

#2

Attorney Docket No. 1086.1154

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Akihiko MATSUO et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: December 21, 2001

Examiner:



For: TEST SPECIFICATION FORMATION SUPPORTING APPARATUS, METHOD, AND PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-147414

Filed: May 17, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: December 21, 2001

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with the Office.

Date of Application : May 17, 2001
Application Number : Patent Application No. Heisei 2001-147414
Applicant (s) : FUJITSU LIMITED

October 19, 2001

Commissoner, Kohzoh Oikawa
Patent Office

Certificate No. Toku 2001-3092905

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PTO
10/024188
12/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 5月17日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-147414

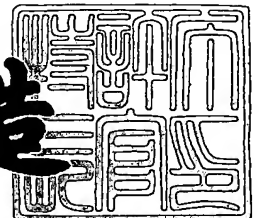
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年10月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092905

【書類名】 特許願

【整理番号】 0150384

【提出日】 平成13年 5月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 テスト仕様生成支援装置、方法、プログラム及び記録媒体

【請求項の数】 10

【国際特許分類】 G06F 11/28

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 松尾 昭彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 大橋 恭子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 山本 里枝子

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079359

【住所又は居所】 東京都港区西新橋3丁目25番47号 清水ビル8階

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 進

【電話番号】 03-3432-1007

【選任した代理人】

【識別番号】 100093584

【住所又は居所】 東京都港区西新橋 3 丁目 2 5 番 4 7 号 清水ビル 8 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮内 佐一郎

【電話番号】 03-3432-1007

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704823

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 テスト仕様生成支援装置、方法、プログラム及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成するテスト因子分類表生成部と、

前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成部と、
を備えたことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【請求項2】

請求項1記載のテスト仕様生成支援装置において、
前記テスト因子分類表生成部は、
指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析するクラス設計情報解析部と、

前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出する因子分類部と、

前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する分類表出力部と、
を備え、

前記テスト仕様生成部は、

前記テスト分類表を入力して解析する分類表解析部と、

前記分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出するテスト因子組合せ生成部と、

前記組合せ生成部で全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力するテスト仕様出力部と、
を備えたことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部の因子分類部は、抽出されたテスト因子の型がクラスであった場合、対応するクラス設計情報を参照して属性値を展開し、展開した属性値をテスト因子として抽出する処理を再帰的に実行することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、属性値の展開上限数を指定する展開上限数指定部を有し、前記因子分類部は前記展開上限数指定部により指定された上限数を超える属性値を展開しないことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、属性値の展開が不要であるクラスを指定する展開不要クラス指定部を有し、前記因子分類部は属性値の展開時に前記展開不要クラス指定部により指定されたクラスの属性値を展開しないことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【請求項 6】

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、

前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、

を備えたことを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載のテスト仕様生成支援方法において、
前記分類表生成ステップは、
指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、
前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、
前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力し、
前記テスト仕様生成ステップは、
前記テスト分類表を入力して解析し、
前記分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出し、
生成された全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【請求項 8】

コンピュータに、
オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、
前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を実行させることを特徴とするテスト仕様生成支援プログラム。

【請求項 9】

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して

、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、

前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を実行させるテスト仕様生成支援プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項 1 0】

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアの指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析するクラス設計情報解析部と、

前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出する因子分類部と、

前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する分類表出力部と、
を備えたことを特徴とするテスト因子分類表生成支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのテスト仕様をテスト因子分類表を用いて生成するテスト仕様生成支援装置、方法、プログラム及び記録媒体に関し、特にクラス設計情報を利用してテスト因子分類表の雛型を自動生成するテスト仕様生成支援装置、方法、プログラム及び記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より、高品質なソフトウェアを作成するためには、必要となるテスト項目を網羅したテスト仕様書を作成し、そのテスト仕様書にしたがってテストを実行

して結果を確認することが必要であると言われている。

【0003】

しかし、テスト項目を網羅したテスト仕様書を作成するのはきわめて困難な作業であり、必要な工数も大きいため十分なテスト項目の洗い出しや実行が行われないというケースもしばしばある。

【0004】

そこで、テストするプログラムの入力をリストアップし、入力データの組合せに対応するプログラムの動作をテスト因子分類表という形で表現することが行われている。このテスト因子分類表の情報を利用すれば、テストすべき引数の組合せを機械的に生成してテスト仕様書としたり、さらにそのテストを自動実行するような応用が考えられ、そのような方法を実現した装置は既に公知となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、テスト因子分類表の作成に関しては現在も人間による作業が必要であり、テスト因子分類表への記入洩れによるテスト項目の欠落などの問題は根本的に解決しているとはいえない。

【0006】

またプログラムのソースコード自身を解析してテスト因子と条件を抽出するという考え方もあるが、プログラムの都合により導入された条件なども抽出されてしまい、人間による確認が必要である。

【0007】

更に、抽出されたテスト因子の組合せを考える上でも、機械的に組合せを生成すると組合せ数が増大してしまうという問題があり、手作業による組合せの作成が不可欠となっている。このとき、組合せるテスト因子の条件がプログラムの正常動作に関するものか異常動作に関するものなのかは、テスト因子の組合せを考える際に大きな影響がある。

【0008】

例えばプログラムの異常動作に関する条件は通常単独でテストするものであり、それを多数組合せたテストを行っても意味がない場合が多い。しかし、従来のテスト仕様書生成装置では、正常動作か異常動作かの区分を考慮しておらず、いたずらに組合せ数を増やす原因ともなっていた。

【 0 0 0 9 】

また、オブジェクト指向に基づいたソフトウェア開発では、ある機能を提供するための一群のクラスをまとめたコンポーネントという単位を用いることがある。この場合、テスト仕様書もコンポーネントが外部に提供する機能に対して作成されることが要求される。これはコンポーネント内の特定のクラスが外部に公開しているメソッドに相当するため、現在は人間がメソッドを検索しており、テスト仕様書作成の工数を増大させている。

【 0 0 1 0 】

本発明は、オブジェクト指向のソフトウェアをテストする漏れの無いテスト仕様を効率的に生成するテスト仕様生成支援装置、方法、プログラム及び記録媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

図 1 は本発明の原理説明図である。

【 0 0 1 2 】

本発明のテスト仕様生成支援装置は、図 1 (A) のように、テスト因子分類表生成部 1 2 とテスト仕様生成部 2 8 で構成される。テスト因子分類表生成部 1 2 は、オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙した図 1 (B) のようなテスト因子分類表 2 2 の雛型を生成する。テスト仕様生成部 2 8 は、テスト因子分類表の雛型に基づいて完成された図 1 (C) のようなテスト因子分類表 2 6 に記述された条件を組合せて図 1 (D) のテスト仕様 3 8 を生成する。

【 0 0 1 3 】

ここで、テスト因子分類表生成部 1 2 は、指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析するクラス設計情報解析部 1 4 と、クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出する因子分類部 1 6 と、抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式（フォーマット形式）に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する分類表出力部 1 8 とを備える。

【 0 0 1 4 】

またテスト仕様生成部 2 8 は、テスト分類表を入力して解析する分類表解析部 3 0 と、分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出するテスト因子組合せ生成部 3 2 と、テスト因子組合せ生成部 3 2 で全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力するテスト仕様出力部 3 6 とを備える。

【 0 0 1 5 】

このように本発明では、オブジェクト指向の考え方に基づいて設計されたソフトウェアのテストに際し、そのクラスの設計情報を利用してテスト因子分類表の雛型を自動生成することで工数を削減する。

【 0 0 1 6 】

こうして生成されたテスト因子分類表は、雛型として利用者に提示されるので、利用者は雛型の空き部分を埋める形でテスト因子分類表を完成させるだけでよく、条件の記述洩れを防ぐことが可能となる。

【 0 0 1 7 】

また雛型の更新により完成したテスト因子分類表の条件を組合せて自動的にテスト仕様書を生成することで、漏れのないテスト仕様の自動生成が効率的に行うことができるようになる。

【 0 0 1 8 】

本発明のテスト因子分類表の自動生成にあつては、利用者により指定されたクラスのメソッドに対して、そのクラス設計情報を参照し、基本的には引数並びとその条件をテスト因子として求め、テスト因子分類表の該当欄にメソッドの引数

並びと条件を自動的に記入して雛型としている。

【 0 0 1 9 】

本発明によってテスト因子分類表に自動的に記入される情報は以下のとおりである。

- (1) メソッドの引数並び。
- (2) メソッドの引数がクラスだった場合、クラス設計情報から再帰的に展開した属性値。
- (3) 構造を持つクラス設計情報から抽出したメソッド内部の条件。
- (4) クラス設計情報から抽出したメソッド内部の条件と、その正常系・異常系の区分。
- (5) 文書で記述されたクラス設計情報から抽出したメソッド内部の条件。
- (6) 文書で記述された設計情報から抽出したメソッド内部の条件と、その正常系と異常系の区分。
- (7) 文書で記述された設計情報から抽出したメソッド内部の条件と、ユーザ指定の記述による区分。
- (8) クラス設計情報から抽出したメソッド内部の条件に加えて、ソースコードから抽出したメソッド内部の条件。

【 0 0 2 0 】

これらのテスト因子分類表に自動的に記入される情報を更に詳細に説明すると以下のようになる。

【 0 0 2 1 】

テスト因子分類表生成部の因子分類部は、抽出されたテスト因子の型がクラスであった場合、対応するクラス設計情報を参照して属性値を展開し、展開した属性値をテスト因子として抽出する処理を再帰的に実行する。

【 0 0 2 2 】

テスト因子分類表生成部は、更に、属性値の展開上限数を指定する展開上限数指定部を有し、因子分類部は展開上限数指定部により指定された上限数を超える属性値を展開しないようにする。

【 0 0 2 3 】

テスト因子分類表生成部は、更に、属性値の展開が不要であるクラスを指定する展開不要クラス指定部を有し、因子分類部は属性値の展開時に前記展開不要クラス指定部により指定されたクラスの属性値を展開しないようにする。

【0024】

テスト因子分類表生成部は、更に、指定されたメソッドの処理内容に関する構造化されたクラス設計情報を入力して解析するメソッド設計情報解析部を有し、因子分類部は、その解析結果からメソッドの処理内容中に記述された分岐条件を抽出し、この分岐条件を構成する引数等の変数とその条件をテスト因子として抽出し、分類表出力部は、抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する。

【0025】

テスト因子分類表生成部は、更に、分岐条件が正常処理を表すのか異常処理を表すのかを判定する条件区分判定部を有し、テスト因子分類表に正常処理か異常処理かの判定区分を併記する。

【0026】

テスト因子分類表生成部は、更に、指定されたメソッドの処理内容に関する文章で記述された設計情報を入力して特定の記法によって書かれた条件の記述を解析するメソッド内容記述解析部と、設計情報の解析結果からメソッドの処理内容中に記述された分岐条件を抽出し、この分岐条件を構成する引数等の変数とその条件をテスト因子として検索する条件検索部とを有し、分類表出力部は、因子分類部及び条件検索部で抽出されたテスト因子を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する。

【0027】

条件検索部は、更に、文章中に特定の記法によって書かれた分岐条件が正常処理を表すのか異常処理を表すのかを判定し、テスト因子分類表に正常処理か異常処理かの判定区分を併記させる。

【0028】

テスト因子分類表生成部は、更に、メソッドの処理内容が記述された文章から抽出する条件の記法と正常処理か異常処理かの区分の記法を指定する記法指定部

を有する。

【 0 0 2 9 】

テスト因子類表生成部は、更に、指定されたメソッド選択基準により設計情報の中からメソッドを選択して出力対象のテスト因子分類表を生成させる出力対象選択部を有する。

【 0 0 3 0 】

テスト因子分類表生成部は、更に、指定されたクラス選択基準により設計情報の中からクラスとメソッドを選択して出力対象のテスト因子分類表を生成させる出力対象選択部を有する。

【 0 0 3 1 】

テスト因子分類表生成部は、更に、クラス設計情報に対応したプログラムのソースコードを入力して解析するソースコード解析部と、ソースコードの解析結果から対象となるメソッドの条件文を抽出し、この条件で使用されている変数と条件文をテスト因子として抽出してクラス設計情報から生成されたテスト因子分類表に追加させるソース条件検索部とを有する。

【 0 0 3 2 】

テスト因子分類表に条件が正常処理を表すか異常処理を表すか区分を併記している場合、テスト仕様生成部は、更に、テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、同じテスト因子の中で正常処理に区分される複数の正常条件の中の一つを代表正常条件に指定して異常処理に区分される異常条件と組合せさせる組合せ評価部を有する。

【 0 0 3 3 】

またテスト仕様生成部は、更に、テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、正常条件のみの組合せについて、組合わせ可能な正常条件を限定する組合せ評価部を有する。

【 0 0 3 4 】

本発明は、テスト仕様生成支援方法を提供する。この方法は、オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテス

ト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、

テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

ここで、分類表生成ステップは、

指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、

クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、

抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する。

【 0 0 3 6 】

またテスト仕様生成ステップは、

テスト分類表を入力して解析し、

分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出し

生成された全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力する。

【 0 0 3 7 】

これ以外のテスト仕様生成支援方法の詳細は、基本的に装置構成の場合と同じである。

【 0 0 3 8 】

本発明は、テスト仕様生成支援プログラムを提供する。このプログラムは、コンピュータに、

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、

テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された

条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を実行させることを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

ここでテスト仕様生成支援プログラムの分類表生成ステップは、
指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、
クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、
抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力し、
またテスト仕様生成ステップは、
テスト分類表を入力して解析し、
分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出し、
生成された全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力することをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

本発明は、テスト仕様生成支援プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供する。この記録媒体に格納されたテスト仕様生成支援プログラムは、オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップとをコンピュータに実行させる。

【 0 0 4 1 】

更に本発明は、テスト因子分類表生成支援装置、方法、プログラム、及び記録媒体を提供する。テスト因子分類表生成支援装置を例にとると、オブジェクト指向により設計されたソフトウェアの指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析するクラス設計情報解析部と、クラス設計情報の解析結果の中からメソッ

ドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出する因子分類部と、抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する分類表出力部を備えたことを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

【発明の実施の形態】

図 2 は、本発明によるテスト仕様生成支援装置の機能構成を示したブロック図であり、この機能構成は本発明のテスト仕様生成支援プログラムをインストールしたコンピュータによるプログラム実行で実現される。

【 0 0 4 3 】

図 2 において、本発明のテスト仕様生成支援装置は、テスト因子分類表生成部 1 2 とテスト仕様生成部 2 8 の 2 つに大別される。テスト因子分類表生成部 1 2 はオブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報 1 0 を対象として、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表 2 2 を生成し、これを利用者に雛型として提供する。

【 0 0 4 4 】

このテスト因子分類表生成部 1 2 は、クラス設計情報解析部 1 4、因子分類部 1 6、分類表出力部 1 8 及び内部メモリ 2 0 で構成される。またテスト因子分類表生成部 1 2 の各処理機能は、端末 4 0 による利用者からのキーボードなどの操作による指定を受けて動作する。

【 0 0 4 5 】

テスト因子分類表 2 2 の雛型を生成する場合に、利用者は端末 4 0 より出力したいクラス及びメソッドを指定する。この端末 4 0 からの指定を受けてテスト因子分類表生成部 1 2 のクラス設計情報解析部 1 4 は、指定されたクラス設計情報 1 0 を読み込んでその内容を解析し、解析結果を内部メモリ 2 0 に格納する。

【 0 0 4 6 】

因子分類部 1 6 は、端末 4 0 より指定されたメソッドの引数並びを内部メモリ 2 0 に格納されたクラス設計情報の解析結果から検索し、検索したメソッドの

引数並びをテスト因子としてリストアップする。

【 0 0 4 7 】

分類表出力部 1 8 は、テスト因子分類表 2 2 に必要なヘッダ情報などのデータを内部メモリ 2 0 に格納されたクラス設計情報の解析結果から検索すると共に、因子分類部 1 6 でリストアップしている引数並びでなるテスト因子を、予め定められた特定の形式（フォーマット）に整形し、テスト因子分類表 2 2 として出力する。

【 0 0 4 8 】

テスト因子分類表生成部 1 2 で自動生成されたテスト因子分類表 2 2 は、端末 4 0 のディスプレイなどにより利用者に雛型として提示される。この雛型として提示されたテスト因子分類表 2 2 に対し、利用者は更新作業部 2 4 による作業を経てテスト因子分類表 2 2 の空白を埋める形でテスト因子分類表を完成させ、更新済みのテスト因子分類表 2 6 を生成する。

【 0 0 4 9 】

テスト仕様生成部 2 8 は完成されたテスト因子分類表 2 6 を読み込み、このテスト因子分類表 2 6 に記述された条件を組合せてテスト仕様 3 8 を自動的に生成する。このテスト仕様生成部 2 8 は、分類表解析部 3 0、テスト因子組合せ生成部 3 2、テスト仕様出力部 3 6 及び内部メモリ 3 4 で構成されている。

【 0 0 5 0 】

分類表解析部 3 0 は、完成されたテスト因子分類表 2 6 を読み込んでその内容を解析し、内部メモリ 3 4 に内部処理用のデータとして格納する。テスト因子組合せ生成部 3 2 は、内部メモリ 3 4 に格納されたテスト因子分類表 2 6 の解析結果の中から各テスト因子ごとにその条件を 1 つ選択し、他のテスト因子の条件と重複するものがないようにした組合せを生成する。

【 0 0 5 1 】

テスト仕様出力部 3 6 は、テスト仕様 3 8 に必要なヘッダ情報などのデータを内部メモリ 3 4 から検索すると共に、テスト因子組合せ生成部 3 2 で生成した全ての条件の組合せを予め定めた形式（フォーマット）に整形し、テスト仕様 3 8 として出力する。

【 0 0 5 2 】

図 3 は、図 2 のテスト因子分類表生成部 1 2 に入力されるクラス設計情報 1 0 の具体例である。クラス設計情報 1 0 は、ヘッダ 6 8、属性リスト 7 0 及びメソッドの引数情報 7 2 を含んでいる。ヘッダ 6 8 には日文及び英文のクラス名、プロジェクト名、パッケージ名、作成日及び作成者が記述されている。

【 0 0 5 3 】

属性リスト 7 0 には、属性項目番号、和名、英名、種別、型、説明コードが格納されており、この例では属性項目番号 1, 2, 3 の 3 つの属性情報が記述されている。更にメソッドの引数情報 7 2 は、メソッド項目番号、和名、英名、種別、引数和名、引数、返却値和名、返却値及び説明の項目に分けて、この例ではメソッド項目番号 1 ~ 3 の 3 つの引数情報が記述されている。

【 0 0 5 4 】

図 2 のテスト因子分類表生成部 1 2 にあっては、図 3 のようなクラス設計情報 1 0 をクラス設計情報解析部 1 4 で読み込んで解析結果を内部メモリ 2 0 に格納し、因子分類部 1 6 で内部メモリ 2 0 の解析結果から指定されたメソッドの引数の間引きをテスト因子としてリストアップすることになる。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、図 2 のテスト因子分類表生成部 1 2 に設けている因子分類部 1 6 による因子分類処理のフローチャートである。

【 0 0 5 6 】

図 4 において、まずステップ S 1 で因子リストを空にし、続いてステップ S 2 で指定されたメソッドの引数リストを得る。この引数リストは例えば図 3 のクラス設計情報 1 0 から解析された引数情報 7 2 の中の指定されたメソッド、例えばメソッド項目番号 3 を例にとると、引数「`account : String`」や「`order : OrderType`」などである。

【 0 0 5 7 】

続いてステップ S 3 で引数リストが空か否かチェックし、空でなければステップ S 4 に進み、引数リストの先頭から引数情報を取り出し、ステップ S 5 で、取り出した引数を因子リストに追加する。

【 0 0 5 8 】

図 5 は、図 2 のテスト因子分類表生成部 1 2 の分類表出力部 1 8 により出力されたテスト因子分類表 2 2 の一例であり、図 4 の因子分類処理で図 3 のクラス設計情報 1 0 におけるメソッド項目番号 3 を指定した場合のテスト因子分類表を例にとっている。

【 0 0 5 9 】

テスト因子分類表 2 2 はヘッダ 7 4 と引数リスト 7 6 から構成されている。ヘッダ 7 4 には図 3 のクラス設計情報 1 0 のヘッダ 6 8 から検索されたヘッダ情報が格納されている。このヘッダ 7 4 の例にあっては、作成日、版、作成者、プロジェクト名、パッケージ名、クラス名、メソッド名、引数、戻り値、起動条件が格納されている。

【 0 0 6 0 】

引数リスト 7 6 には、図 4 の因子分類処理でリストアップされた引数情報を予め定めたテスト因子分類表 2 2 の形式に整形している。この引数リスト 7 6 にあっては、引数項番、引数名、型、条件、処理、エラーコード及び備考の形式をとっている。因子分類処理でリストアップされた引数情報の例として、例えば図 3 の引数リスト 7 2 のメソッド項目番号 3 を例にとると、引数名として「a c c o u n t」と「o r d e r」が引数項番 1, 2 に分けて書き込まれ、それぞれについて型として「S t r i n g」と「O r d e r T y p e」が書き込まれている。

【 0 0 6 1 】

この図 5 のテスト因子分類表 2 2 のように、テスト因子分類表生成部 1 2 で自動生成された雛型は利用者に提供され、利用者は雛型の空白部分を埋める形でテスト因子分類表 2 2 を完成させる。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、図 5 のテスト因子分類表 2 2 の雛型に対し利用者が必要な内容を入力して完成された更新済みのテスト因子分類表 2 6 である。即ち、図 5 の自動生成された雛型としてのテスト因子分類表 2 2 にあっては、条件、処理、エラーコードが空きとなっているが、この部分について利用者はクラス設計情報などを調べることで、必要な条件、処理、エラーコードを取得して図示のように書き込んで

完成させる。

【0063】

このとき引数名及び型についてはテスト因子分類表生成部12により自動生成されていることから、この引数の型を見てクラス設計情報の中からその条件や処理を比較的容易に見つけることができる。また引数名がリストアップされていることから、必要な引数を落としてしまうようなことがなく、条件の記述漏れを確実に防ぐことができる。

【0064】

図7は、図2のテスト仕様生成部28によるテスト因子組合せ生成処理のフローチャートであり、図8にその中における条件組合せ処理の詳細を示している。

【0065】

図7のテスト因子組合せ生成処理にあっては、処理に先立ち分類表解析部30により図6のように完成されたテスト因子分類表26を読み込んで解析し、解析結果を内部メモリ34に内部データとして格納している。

【0066】

この状態でテスト因子組合せ生成部32が動作し、図7の処理を実行する。まずステップS1で条件組合せリストを空にする。続いてステップS2で条件ワークリストを空にする。続いてステップS3で解析結果として内部メモリ34に格納されている引数リストを得る。そしてステップS4で引数リストを対象に条件の組合せ処理を実行する。

【0067】

図8は図7のステップS4の条件組合せ処理の詳細である。この条件組合せ処理は、ステップS1で因子リストが空か否かチェックし、因子リストが空でなければ、ステップS2で因子リストの先頭から因子を取り出す。

【0068】

続いてステップS3で取り出した因子の条件リストを取得する。続いてステップS4で条件リストは空か否かチェックする。条件リストが空でなければ、ステップS5で条件リストに記述された条件の順に処理を行う。

【0069】

次にステップ S 6 で条件ワークリストに条件リストから取り出した処理しようとする条件を追加する。続いてステップ S 7 で他の因子についての因子リスト即ち残りの因子リストを使用して、その因子リストの条件との組合せ処理を実行する。組合せが済んだならば、ステップ S 8 で条件ワークリストから組合せの済んだ条件を削除する。そしてステップ S 9 で、処理の済んだ因子を因子リストの先頭に戻す。

【 0 0 7 0 】

一方、ステップ S 4 で条件リストが空であれば、ステップ S 1 0 で残りの因子リストをもって条件の組合せ処理を実行する。このステップ S 1 ~ S 1 0 の繰り返しにより、ステップ S 1 で因子リストが空になると、ステップ S 1 1 に進み、組合せの済んだ条件ワークリストの組合せを条件組合せリストに追加する。

【 0 0 7 1 】

図 9 は、図 6 の完成された更新済みのテスト因子分類表 2 6 を対象に図 7 及び図 8 の処理により生成されたテスト仕様 3 8 である。このテスト仕様 3 8 はヘッダ 8 2 と項目リスト 8 4 で構成される。

【 0 0 7 2 】

ヘッダ 8 2 には、図 6 のテスト因子分類表 2 6 のヘッダ 7 8 から得られた日付作成者、版、プロジェクト名、クラス名が記述されている。項目リスト 8 4 は、テスト項目番号、対象メソッド、テスト内容、確認内容、エラーコード、注目因子、条件、確認者、確認日、結果及び備考の形式をとっている。

【 0 0 7 3 】

この形式を持つ項目リスト 8 4 には、図 7、図 8 のテスト因子組合せ生成処理によって得られた条件の組合せが条件の項目に格納され、これに対応して対象メソッド、エラーコード、注目因子の欄に対応する記述が行われている。

【 0 0 7 4 】

即ち図 6 の更新されたテスト因子分類表 2 6 における引数リスト 8 0 にあっては、引数項番 1 の引数名「a c c o u n t」について条件が 2 つあり、また引数項番 2 の引数名「o r d e r」について条件が 3 つあり、異なる引数における各条件の組合せとして、引数名「a c c o u n t」の条件 (a , b)、引数名「o

「order」の条件を (α, β, γ) とすると、

$(a, \alpha) (a, \beta) (a, \gamma) (b, \alpha) (b, \beta) (b, \gamma)$

の6つの組合せが得られ、これが図9のテスト項目番号1～6の通りとなる。

【0075】

図10は、本発明の第2実施形態における因数分類処理のフローチャートである。即ち、本発明の第2実施形態の構成は、図2の第1実施形態と同じブロック構成であるが、テスト因子分類表生成部12に設けている因子分類部16の処理機能が図10のフローチャートの処理内容となる。

【0076】

即ち本発明の第2実施形態にあつては、解析結果として得られたクラス設計情報の中のテスト因子となるメソッドの引数の型がクラスであった場合に、そのクラス設計情報を参照して属性値の展開を行い、この属性値の展開を最適に繰り返すことを特徴とする。

【0077】

図10の第2実施形態としての因子分類部16による処理を説明すると次のようになる。まずステップS1で因子リストを空にする。続いてステップS2でメソッドの引数リストをクラス設計情報の解析結果を格納した内部メモリ20から取得する。続いてステップS3に進み、引数リストは空か否かチェックし、空でなければ、ステップS4で引数リストの先頭から引数情報を取り出す。この引数リストの先頭から取り出した引数の型がクラスであった場合、ステップS5でその引数に基づいて属性展開処理を行う。

【0078】

図11は図10のステップS5の属性展開処理の詳細のフローチャートである。

図11において、ステップS1で、処理対象としている属性は基本クラスか否かチェックする。基本クラスでなければステップS2に進み、クラスの設計情報があるか否かチェックする。

【0079】

設計情報があればステップS3に進み、そのクラスの属性リスト、例えば図3

のクラス設計情報 1 0 の例にあつては属性情報 7 0 を属性リストとして取得する。続いてステップ S 4 で、取得した属性リストにおける属性の順に取り出し、ステップ S 5 で、取り出した属性の展開処理を実行する。

【 0 0 8 0 】

一方、ステップ S 1 で属性が基本クラスであつた場合には、属性の展開を行うことなく、ステップ S 6 でその属性を因子リストに追加することになる。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、図 1 0、図 1 1 の因子分類処理により生成されたテスト因子分類表の具体例であり、ヘッダ 8 6、引数リスト 8 8 及び属性リスト 9 0 で構成されている。

【 0 0 8 2 】

この例では引数リスト 8 8 における引数項番 2 の引数「order」が、「OrderType」というクラスの型であることから、このOrderTypeクラスの設計情報を参照することで「type」と「id」という属性を持っていることを抽出し、属性リスト 9 0 に属性項番 2 - 1、2 - 2 として属性名、型を書き込んだ展開を行っている。この属性リスト 9 0 にあつても、その形式は属性項番、属性名、型、条件、処理、エラーコード、備考となり、基本的に引数リスト 8 8 の形式と同じである。

【 0 0 8 3 】

このように引数の型がクラスであることにより属性値の展開までを行ったテスト因子分類表についても、第 1 実施形態と同様、引数リスト 8 8 及び属性リスト 9 0 について利用者が空きの内容を埋めて完成させ、テスト仕様生成部 2 8 により、完成したテスト因子分類表 2 6 について引数リスト 8 8 及び属性リスト 9 0 のそれぞれについて、引数及び属性をそれぞれテスト因子としてその条件を 1 つ選択し、重複するものがないような組合せを自動生成してテスト仕様を作り出す。

【 0 0 8 4 】

図 1 3 は、本発明による第 3 実施形態のブロック図であり、第 2 実施形態に加えテスト因子の展開上限数を指定する機能を設けるようにしたことを特徴とする

【 0 0 8 5 】

図 1 3 において、テスト因子分類表生成部 1 2 及びテスト仕様生成部 2 8 の構成は図 2 の第 1 実施形態と同じであるが、これに加えて第 3 実施形態にあってはテスト因子分類表生成部 1 2 に更に展開上限数指定部 4 2 を設けている。

【 0 0 8 6 】

展開上限数指定部 4 2 は、端末 4 0 などを使用して利用者に展開上限数を決める数値を指定させる。この数値指定がない場合には、装置が予め定めているデフォルトとしての規定値を用いる。

【 0 0 8 7 】

この展開上限数指定部 4 2 による展開上限数の指定により、因子分類部 1 6 は指定された上限数を超える属性値を展開しないように処理する。このため複雑な構造を持つ属性値などのテスト因子に対しても、生成するテスト因子分類表が過度に大きくなってしまいうことを防止できる。

【 0 0 8 8 】

図 1 4 は、図 1 3 の第 3 実施形態における因子分類部 1 6 による因子分類処理のフローチャートであり、図 1 5 にそのステップ S 6 における属性展開処理のフローチャートを示す。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 の因子分類処理にあっては、ステップ S 1 で因子リストを空にし、ステップ S 2 で展開数カウンタを 0 に初期化する。続いてステップ S 3 で内部メモリ 2 0 に格納されているクラス設計情報の分析結果からメソッドの引数リストを取得する。

【 0 0 9 0 】

続いてステップ S 4 で引数リストが空か否かチェックし、空でない場合にはステップ S 5 に進み、引数リストの先頭から引数情報を取り出し、ステップ S 6 でその引数に基づいた属性展開処理を実行する。

【 0 0 9 1 】

このステップ S 6 の属性展開処理は、図 1 5 のフローチャートに示すようにな

る。まずステップ S 1 で展開数カウンタが展開上限数指定部 4 2 で指定されている上限値以下か否かチェックする。上限値以下であれば属性展開が可能であることからステップ S 2 に進み、属性が基本クラスか否かチェックし、基本クラスでなければステップ S 3 でクラス設計情報の有無をチェックし、クラス設計情報があればステップ S 4 でクラスの属性リストを取得する。

【 0 0 9 2 】

続いてステップ S 5 で属性を順に取り込み、その都度、ステップ S 6 で展開するカウンタを 1 カウントずつ増やす。続いてステップ S 7 で属性をテスト因子として属性リストに展開する属性展開処理を行い、図 1 4 のメインルーチンにリターンしてステップ S 4 からの処理を繰り返す。図 1 5 のステップ S 1 で、展開するカウンタが指定された上限数を超えた場合には、ステップ S 8 に進み、それまでに展開した属性値を因子リストに追加する。

【 0 0 9 3 】

図 1 6 は、本発明の第 4 実施形態のブロック図であり、この第 4 実施形態にあつてはライブラリのクラスなどの展開する必要がないクラスの属性は展開しないようにしたことを特徴とする。

【 0 0 9 4 】

このため図 1 6 の第 4 実施形態にあつては、テスト因子分類表生成部 1 2 に新たに展開不要クラス指定部 4 4 を設けている。展開不要クラス指定部 4 4 は、端末 4 0 による利用者からの展開不要クラスの指定に基づき、因子分類部 1 6 によるテスト因子の分類処理において、指定された展開不要クラス例えばライブラリのクラスなどの属性値についてのテスト因子分類表への展開を行わないようにしている。

【 0 0 9 5 】

また端末 4 0 からの利用者からの展開不要クラスの指定がない場合には、装置に予め定めているデフォルトとしての展開不要クラスのリスト情報を用いる。

【 0 0 9 6 】

図 1 7 は、図 1 6 の第 4 実施形態におけるテスト因子分類処理のフローチャートであり、図 1 7 にそのステップ S 5 における属性展開処理のフローチャートを

示している。

【 0 0 9 7 】

図 1 7 の第 4 実施形態のテスト因子分類処理にあつては、ステップ S 1 で因子リストを空にし、ステップ S 2 でメソッドの引数リストを取得し、ステップ S 3 で引数リストが空でなければ、ステップ S 4 で引数リストの先頭から引数情報を取り出し、ステップ S 5 で、取り出した引数をもって属性展開処理を行う。このステップ S 5 の属性展開処理の詳細は図 1 8 のフローチャートに示すようになる。

【 0 0 9 8 】

図 1 8 の属性展開処理にあつては、ステップ S 1 で展開しようとする属性が図 1 6 の展開不要クラス指定部 4 4 によって指定された展開不要クラスか否かチェックする。展開不要クラスでなければ、ステップ S 2 ～ S 6 の処理により図 4 の実施形態と同様、属性展開処理を実行する。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 1 で処理対象とする属性が展開不要クラスであった場合には、ステップ S 2 ～ S 6 の属性展開処理は行わず、その属性をステップ S 7 で因子リストに追加して一連の展開処理を終了する。

【 0 1 0 0 】

図 1 9 は、本発明の第 5 実施形態のブロック図であり、この実施形態にあつては構造化されたクラス設計情報を用いることで、テスト因子分類表にテスト因子の一覧に加えその条件の候補を出力するようにしたことを特徴とする。

【 0 1 0 1 】

図 1 9 において、テスト因子分類表生成部 1 2 の基本構成は図 2 の第 1 実施形態と同じであり、またテスト仕様生成部 2 8 も図 2 の第 1 実施形態と同じである。この第 5 実施形態にあつては、テスト因子分類表生成部 1 2 に新たにメソッド設計情報解析部 4 6 と条件検索部 4 8 を設けている。

【 0 1 0 2 】

メソッド設計情報解析部 4 6 は、クラス設計情報の中から生成対象とするメソッドの内部処理を表わす構造化されたメソッド設計情報を読み込んで解析し、内

部メモリ 2 0 に解析結果を格納する。条件検索部 4 8 は、内部メモリ 2 0 に格納されたメソッド設計情報の解析結果即ち構造化されたメソッド設計情報の中から条件を表わす部分を検索し、テスト因子に関連する条件を抽出する。

【 0 1 0 3 】

このため分類表出力部 1 8 は、因子分類部 1 6 でリストアップされた引数や属性値及びその条件であるテスト因子に加え、テスト因子の条件を条件検索部 4 8 に対しても問い合わせ、条件検索部 4 8 でリストアップされたテスト因子の一覧に加え、その条件の候補を所定の形式に整形してテスト因子分類表 2 2 として出力する。

【 0 1 0 4 】

図 2 0 は、図 1 9 のメソッド設計情報解析部 4 6 及び条件検索部 4 8 で処理対象とするメソッド内部処理を表わす構造化された情報の例であり、構造化された情報をフローチャートで表現している。

【 0 1 0 5 】

図 1 9 の条件検索部 4 8 は、図 2 0 のフローチャートで表現された構造化情報のうち、条件分岐を示す判別ブロック S 1 , S 2 , S 3 の 3 つから、その成立条件と不成立条件を抽出する。

【 0 1 0 6 】

即ちステップ S 1 の分岐条件にあつては、引数が「a c c o u n t」であり、成立条件は「登録済み」であり、不成立条件は「登録済みでない」が抽出される。またステップ S 2 , S 3 の引数「o r d e r」については、引数の型がクラスであることから属性値の展開を行い、ステップ S 2 については属性値として例えば「t y p e」とその条件について、成立条件としての「登録済み」と不成立条件としての「登録済みでない」が抽出される。

【 0 1 0 7 】

またステップ S 3 の分岐条件については、属性値として例えば「i d」が抽出されて、成立条件として「設備」と不成立条件である「設備でない」が抽出される。

【 0 1 0 8 】

もちろん図 1 9 の第 5 実施形態で対象とする構造化されたメソッド設計情報は図 2 0 のフローチャートの形式をもつ構造に限定されず、状態遷移図やシーケンス図などを利用することもできる。

【 0 1 0 9 】

図 2 1 は図 2 0 のフローチャートで表現される構造を持つメソッド設計情報について、図 1 9 の第 5 実施形態によって生成されたテスト因子分類表 2 2 の具体例である。

【 0 1 1 0 】

図 2 1 において、テスト因子分類表は、ヘッダ 9 2、引数リスト 9 4 及び属性リスト 9 6 構成される。そして引数リスト 9 4 には図 2 0 のステップ S 1 の分岐条件による引数名とその成立条件及び不成立条件が展開される。

【 0 1 1 1 】

また引数リスト 9 4 における引数項番 2 の引数名「order」については、その型がクラスであることから属性リスト 9 6 のような属性展開が行われ、図 2 0 のステップ S 2 の分岐条件についてはステップ S 2、S 3 の 2 つの分岐条件について成立条件と不成立条件がそれぞれ抽出されて展開されている。

【 0 1 1 2 】

図 2 2 は、本発明の第 6 実施形態のブロック図であり、この第 6 実施形態においては図 1 9 の第 5 実施形態に加え、構造化されたメソッド設計情報から抽出した条件が正常処理なのか異常処理なのかを確認してテスト因子分類表に併記するようにしたことを特徴とする。

【 0 1 1 3 】

図 2 2 の第 6 実施形態において、テスト因子分類表生成部 1 2 は、図 1 9 の第 5 実施形態で設けたメソッド設計情報解析部 4 6 及び条件検索部 4 8 に加え、更に条件区分判定部 5 0 を設けている。条件区分判定部 5 0 は、分類表出力部 1 8 において構造化されたメソッド設計情報から抽出されたテスト因子とその条件をテスト因子分類表 2 2 に生成して出力する際に、その条件が正常処理なのか異常処理なのかを判定する問合せを受け、この問合せに対し条件が正常区分に属するか異常区分に属するかの区分判定結果を応答する。

【0114】

即ち条件区分判定部50は、例えば図20のようなフローチャートで表現された構造をもつメソッド設計情報に対し、例えばステップS1の分岐条件を例にとると、条件不成立後の処理を検査する。

【0115】

ステップS1で分岐件が不成立であった場合には、ステップS7で「エラー300」となることから、この場合には異常処理であり、異常区分に属すると判定される。またステップS1で条件成立の場合には、この分岐先に直接エラー処理がないことから正常区分と判定する。

【0116】

図23は、図22の第6実施形態によって図20のフローチャートで表現された構造をもつメソッド設計情報について、テスト因子分類表の生成結果の具体例である。

【0117】

このテスト因子分類表は、ヘッダ98、引数リスト100及び属性リスト102で構成されており、図22の第6実施形態で設けた条件区分判定部50の処理機能により、構造化されたメソッド設計情報における分岐条件の検査により引数リスト100及び属性リスト102のそれぞれにおける引数及び属性の条件について、区分の項目部分に「正常」「異常」を併記している。この区分併記により引数及び属性値の条件が正常処理であるか異常処理であるかを利用者において直ちに判断することができる。

【0118】

図24は、本発明の第7実施形態のブロック図である。この第7実施形態においては、文章により記述されたクラス設計情報を用いることで、テスト因子分類表にテスト因子の一覧に加えその条件の候補を出力するようにしたことを特徴とする。

【0119】

図24において、テスト因子分類表作成部12は、図19の第5実施形態におけるメソッド設計情報解析部46に代えてメソッド内容記述文解析部52を設け

ており、他の構成は同じになる。

【0120】

メソッド内容記述文解析部52は、クラス設計情報10の中から端末40により利用者が指定したメソッドの中の内部処理を文章で記述した設計情報を読み込んで解析し、解析結果を内部メモリ20に格納する。

【0121】

条件検索部48は、内部メモリ20に解析結果として格納されたメソッド内容記述文の文章の中から予め定められた形式に基づいて条件を表わす部分を検索し、分類表出力部18からテスト因子分類表22に各テスト因子を出力する際に問合せを受け、この問合せに対し条件検索部48で抽出しているテスト因子とその条件をテスト因子分類表に書き込んで出力させる。

【0122】

図25は、図24のメソッド内容記述文解析部52及び条件検索部48で処理対象とするメソッドの内部処理を文章で記述した設計情報の一例である。この設計情報にあっては「条件」で始まるように条件を記述する書式が採用されており、このため図24の条件検索部48にあっては、図25の文章中の「条件」に続く文章の部分を検索し、テスト因子としての引数及びその条件を抽出することができる。

【0123】

図26は、本発明の第1実施形態で対象とするメソッドの内部処理を文章で記述した具体例である。本発明の第1実施形態は、その構成は図24の第7実施形態と同じであるが、条件検索部48の機能としてメソッドの内部処理を文章で記述した設計情報の解析結果から条件を検索する際に同時に条件が正常処理なのか異常処理なのかの区分を表わす記法に基づいて条件の正常区分または異常区分を抽出するようにしたことを特徴とする。

【0124】

図26のメソッドの内部処理を文章で記述した設計情報の例にあっては、「条件」で始まる行の中に「エラー」という単語がある場合に異常条件とする記法をとっており、この部分を第8実施形態の条件検索部48により検索することで、

その条件が正常区分か異常区分かを判定し、図 2 3 の第 6 実施形態のテスト因子分類表と同様、引数リスト 1 0 0 や属性リスト 1 0 2 に各条件に対し併記する。

【 0 1 2 5 】

図 2 7 は、本発明の第 9 実施形態のブロック図であり、図 2 6 のメソッドの内部処理を文章で記述した設計情報について正常か異常かの区分を抽出して併記する機能に加え、新たに記法指定部 5 4 を設け、文章で記述した設計情報について条件及び区分を抽出するための記法を利用者が端末 4 0 から変更できるようにしたことを特徴とする。

【 0 1 2 6 】

即ち利用者は、端末 4 0 により記法指定部 5 4 に対し条件と区分を表わす記法を指定させる。このように記法指定部 5 4 で条件と区分を表わす記法が指定されると、条件検索部 4 8 で内部メモリ 2 0 に格納されたメソッド設計情報の内部処理を文章で記述した設計情報から条件と区分を検索する際に、利用者が指定した記法指定部 5 4 による記法が参照され、この利用者が指定した記法に該当する行から条件が抽出される。

【 0 1 2 7 】

図 2 8 は、図 2 7 の第 9 実施形態で利用者が行う記法指定部 5 4 に対する記法の指定の具体例である。この利用者が指定した条件の記法は「“条件：”」という単語で始まる行であり、変数名と条件が並んでいる書式のものを指定している。また異常条件を識別する手法は「“エラー：”」という単語で始まる行であるかどうかという指定であり、この単語の後ろにエラーコードが記述されているという書式を指定している。

【 0 1 2 8 】

図 2 9 に、図 2 8 の利用者が指定した記法に従って記述された文章による条件記述の例を示している。このため条件検索部 4 8 は、記法指定部 5 4 により指定された図 2 8 のような記法に従って図 2 9 のような構造をもつ文章で記述された設計情報を解析し、該当する行から該当する条件を抽出することができる。

【 0 1 2 9 】

図 3 0 は、本発明の第 1 0 実施形態のブロック図である。この第 1 0 実施形態

にあつては、テスト因子分類表の出力対象とするメソッドを自動的に選択できるようにしたことを特徴とする。

【0130】

図30の第10実施形態にあつては、テスト因子分類表生成部12に新たに出力対象選択部56を設けており、それ以外の構成は図2の第1実施形態と同じである。出力対象選択部56は、端末40を使用した利用者が指定したメソッド選択基準あるいは装置がデフォルトとして提供する規定値のメソッド選択基準により、分類表出力部18によって生成するテスト因子分類表22を対象とするメソッドを自動的に選択する。

【0131】

出力対象選択部56により指定するメソッド選択基準は、メソッドの属性、例えば「public」や「private」となる名前の部分に、特定の文字列について「含む」「で始まる」「終わる」などの条件による部分一致などが指定される。

【0132】

また、この実施形態で利用者が端末40から指定するのは「対象クラス」及び「メソッド選択基準」の2つであり、例えば属性が「public」で名前が「find」で始まるメソッドを出力対象とするというような指定を行う。

【0133】

次に本発明の第11実施形態を説明する。この第11実施形態は、第10実施形態のメソッド選択基準に加え、出力対象とするクラスも自動的に選択できるようにしたことを特徴とする。

【0134】

第11実施形態の構成は図30の第10実施形態と同じであるが、出力対象選択部56の機能として、利用者が指定するかもしくは装置が提供するデフォルトとしての規定値のクラス選択基準とメソッド選択基準により、分類表出力部18においてテスト因子分類表を生成するクラス及びメソッドを自動的に選択するようにしたことを特徴とする。

【0135】

この場合のクラス選択基準は、クラス名の部分一致即ちクラス名の特定文字列を含む部分一致、特定の文字列で始まる部分一致、あるいは特定の文字列で終わる部分一致などが考えられる。またメソッド選択基準は第 1 0 実施形態のものと同じである。

【 0 1 3 6 】

この第 1 1 実施形態にあつては、利用者は端末 4 0 からクラス選択基準とメソッド選択基準を指示することとなり、例えば「C o n t r o l l e r」で終わるクラスで、属性が「p u b l i c」で、名前が「f i n d」で始まるメソッドを出力対象とするというような指定を行うことで、クラス選択基準とメソッド選択基準に従ったテスト因子分類表の生成ができる。

【 0 1 3 7 】

図 3 1 は、本発明の第 1 2 実施形態のブロック図であり、この第 1 2 実施形態にあつてはクラス設計情報と同時に、そのソースプログラムを構成しているソースコードからもテスト因子とその条件を抽出してテスト因子分類表に出力するようにしたことを特徴とする。

【 0 1 3 8 】

図 3 1 において、テスト因子分類表生成部 1 2 は、クラス設計情報 1 0 からテスト因子分類表 2 2 を生成するためのクラス設計情報解析部 1 4、因子分類部 1 6 及び分類表出力部 1 8 に加え、新たにソースコード解析部 6 0 とソース条件検索部 6 2 を設けている。

【 0 1 3 9 】

ソースコード解析部 6 0 は、クラス設計情報 1 0 に基づいて作成されたソースプログラムを構成しているソースコード 5 8 から対象となるメソッドのソースコードを読み込み、構文解析を行って解析結果を内部メモリ 2 0 に格納する。

【 0 1 4 0 】

ソース条件検索部 6 2 は、対象となるメソッドのソースコード中に現れる条件文を検索し、条件文に含まれる変数をテスト因子として抽出し、また抽出したテスト因子の条件の条件文を抽出し、クラス設計情報 1 0 から生成しているテスト因子分類表 2 2 に追加する。

【 0 1 4 1 】

図 3 2 は、図 3 1 のソースコード解析部 6 0 及びソース条件検索部 6 2 で処理対象とするソースコードの具体例である。この図 3 2 のソースコードにつき、図 3 1 の第 1 2 実施形態でソースコード中の条件文を検索し、条件文中に含まれる変数をテスト因子として抽出し、またそのテスト因子の条件として条件文を抽出して、それぞれテスト因子分類表に追加する。

【 0 1 4 2 】

図 3 3 は、図 3 2 のソースコードから抽出された変数としてのテスト因子及びそのテスト因子の条件となる条件文の具体例である。このテスト因子分類表は、ヘッダ 1 0 4、引数リスト 1 0 6 及び属性リスト 1 0 8 で構成されている。

【 0 1 4 3 】

即ち、図 3 2 のソースコードは図 2 0 の第 5 実施形態における構造をもったメソッドの処理内容を表現しており、引数リスト 1 0 6 のように変数である引数「`account`」と「`order`」が抽出されてテスト因子として追加され、例えば引数「`account`」の条件としてソースコードの中に現れる条件文が書き込まれている。

【 0 1 4 4 】

また引数「`order`」については、属性リスト 1 0 8 のように属性展開によって 2 つの属性「`type`」「`id`」が得られ、属性名「`type`」についてはソースコードの中から抽出された条件文が書き込まれている。

【 0 1 4 5 】

このようにクラス設計情報を利用したテスト因子分類表の自動生成に加え、クラス設計情報から作成されたソースプログラムのソースコードを併せて利用して、抽出したテスト因子とその条件をテスト因子分類表に追加することで、クラス設計情報からは欠落するようなテスト因子とその条件をソースコードから得ることができ、テスト因子分類表 2 2 の雛型としての精度を更に向上することができる。

【 0 1 4 6 】

図 3 4 は、本発明の第 1 3 実施形態のブロック図である。この第 1 3 実施形態

にあつては、テスト仕様生成部 2 8 について、完成されたテスト因子分類表からテスト項目を生成する際にその組合せ中の異常条件の数を制限することで、生成される組合せ数を削減し、不要なテスト項目を生成させないようにしたことを特徴とする。

【 0 1 4 7 】

図 3 4 において、テスト因子分類表生成部 1 2 の構成は図 2 の第 1 実施形態を例にとっているが、これ以外に第 2 乃至第 1 2 実施形態のいずれの構成をとるようにしてもよいことはもちろんである。

【 0 1 4 8 】

第 1 3 実施形態にあつては、テスト仕様生成部 2 8 に新たに組合せ評価部 6 4 を設けている。この組合せ評価部 6 4 は第 1 3 実施形態にあつては、テスト仕様出力部 3 6 で生成するテスト仕様 3 8 における条件の組合せを評価し、条件の組合せに含まれる異常条件が利用者が指定した上限値あるいは装置のデフォルトとしての規定値を超えていれば、その組合せを出力しないように判定する。

【 0 1 4 9 】

具体的には、テスト仕様出力部 3 6 がテスト仕様 3 8 として条件の組合せを出力する際に組合せ評価部 6 4 に問い合わせ、このときテスト仕様として出力する異常条件の組合せが指定した上限値を超えているか否か判断し、超えている場合にはテスト仕様出力部 3 6 によるテスト仕様 3 8 への出力を禁止させる。

【 0 1 5 0 】

図 3 5 は、図 3 4 の第 1 3 実施形態のテスト仕様生成部 2 8 でテスト仕様生成のために入力する完成されたテスト因子分類表 2 6 の具体例である。この完成されたテスト因子分類表 2 6 は、ヘッダ 1 1 0、引数リスト 1 1 2 及び属性リスト 1 1 4 で構成されている。

【 0 1 5 1 】

図 3 6 は図 3 5 のテスト因子分類表を読み込んで組合せ評価部 6 4 による異常条件の数の制限を行わなかったときに生成されたテスト仕様 3 8 の具体例である。この異常条件の組合せ数を制限しない場合には、図 3 5 における引数及び属性名でなる 3 つのテスト因子についての各条件の組合せから、図 3 6 のテスト項目

番号 1 ～ 1 2 の 1 2 通りの組合せからなるテスト項目が自動生成される。

【 0 1 5 2 】

このうちテスト項目番号 1 は 3 つの異常の組合せであり、またテスト項目番号 2, 3, 5, 7 は 2 つの異常の組合せとなっている。

【 0 1 5 3 】

図 3 7 は、図 3 4 の第 1 3 実施形態において、組合せ評価部 6 4 に端末 4 0 からの利用者による指定もしくは装置のデフォルトの規定値による指定で異常条件の数について上限数 = 1 に指定したときのテスト仕様 3 8 の出力結果である。

【 0 1 5 4 】

このように条件の組合せについて異常の組合せ上限数を上限数 = 1 に指定して制限することで、図 3 6 における異常の組合せ数が 2 以上となるテスト項目番号 1, 2, 3, 5, 7 の 5 つの条件の組合せが除外され、異常の上限数 = 1 に適合した図 3 6 のテスト項目番号 4, 6, 8 ～ 1 2 の 7 つのテスト項目が図 3 7 のテスト項目番号 1 ～ 7 のように生成される。

【 0 1 5 5 】

図 3 8 は、本発明の第 1 4 実施形態でテスト仕様の生成に使用する完成されたテスト因子分類表の具体例であり、第 1 4 実施形態にあっては、テスト因子分類表を対象にテスト項目を生成する際に、異常条件と組合せる正常条件を 1 つに限定することで、生成される組合せ数を削減し、不要なテスト項目を生成しないようにしたことを特徴とする。

【 0 1 5 6 】

このように異常条件と組合せる正常条件を 1 つに制限する第 1 4 実施形態の構成は、図 3 4 の第 1 3 実施形態と同じであるが、テスト仕様生成部 2 8 に設けている組合せ評価部 6 4 の機能として、テスト項目を生成する条件の組合せについて異常条件を組む組合せにおいて、予め定めた所定の代表正常条件以外の正常条件を含むものは出力せずに除外するように判定する。

【 0 1 5 7 】

この場合の代表正常条件は、端末 4 0 による利用者の指定もしくは装置のデフォルトとしての規定値、例えば各テスト因子の最初の正常条件を代表正常条件

とするなどにより指定する。

【0158】

このためテスト仕様出力部36は、テスト仕様38として条件の組合せを出力する際に、組合せ評価部64に対し問合せを行い、組合せ評価部64の判定結果として代表正常条件以外の正常条件を含む異常条件との組合せは出力対象から除外することになる。

【0159】

図39は、図38の完成されたテスト因子分類表を読み込んで、代表正常条件以外の正常条件を含む組合せを除外する制限を行わない場合に生成されたテスト仕様の出力結果である。

【0160】

この制限なしの場合には、図38のテスト因子分類表における引数リスト126の引数「account」について3つの条件が書き込まれ、また属性リスト128の属性「type」について同じく3つの条件が書き込まれていることから、これら2つのテスト因子に対するそれぞれ3つの条件の組合せにより、制限なしの場合には図39のテスト項目番号1～9のように9つのテスト項目が生成される。

【0161】

図40は、本発明の第14実施形態において、テスト項目として異常条件を含む組合せについては代表正常条件以外のものを除外する制限による組合せ評価処理を行った場合に生成されるテスト仕様の具体例である。

【0162】

ここで代表正常条件としては図38の引数「account」については先頭の正常条件「値が本社所属」を指定し、同じく属性リスト128の属性「type」についても先頭の正常条件「予算種別が設備」を指定している。このような代表正常条件の指定により、異常条件と代表正常条件以外の組合せについてはテスト仕様から除外することになる。

【0163】

即ち図39において、テスト項目番号2の異常と正常の組合せにあっては、注

目因子「order. type」の条件区分は「正常」で条件が代表正常条件「予算種別が設備」であることから、この組合せは有効な組合せとして出力する。

【0164】

次のテスト項目番号3の異常と正常の組合せについては、注目因子「order. type」の条件「予算種別が一般経費」は代表正常条件でないことから、この組合せは除外する。

【0165】

次のテスト項目番号4の正常と異常の組合せにあつては、注目因子「account」の正常条件は代表正常条件「値が本社所属」であることから、この組合せは有効として出力する。

【0166】

次のテスト項目番号7の正常と異常の組合せについては、注目因子「account」の条件が「値が支店所属」で代表正常条件「値が本社所属」でないことから、この組合せは除外する。

【0167】

その結果、図39の制限なしの場合のテスト項目番号2及び7が第14実施形態の異常条件との組合せを代表正常条件に絞る処理により制限され、図40のテスト項目が9つから7つに制限されたテスト仕様を出力することができる。

【0168】

このテスト仕様はヘッダ134とテスト項目リスト136で構成されており、テスト項目リスト136におけるテスト項目番号2, 3の異常条件と正常条件の組合せは全て代表正常条件を含む組合せに制限されている。

【0169】

図41は、本発明の第15実施形態におけるテスト仕様生成処理のフローチャートであり、この第15実施形態にあつては正常条件同士の組合せについても制約を設けることで、生成されるデータ項目の組合せ数を削減し、多様なテスト項目を生成しないようにしたことを特徴とする。

【0170】

この第15実施形態を実現するための構成は、図34の第13実施形態と同じ

であり、第 1 5 実施形態にあってはテスト仕様生成部 2 8 に設けている組合せ評価部 6 4 の機能として、正常条件のみの組合せにおいて正常条件のみの組合せが制約した条件を満たしているかどうかを判定し、満たしていない場合にはテスト仕様 3 8 としての出力を行わないようにしたことを特徴とする。

【 0 1 7 1 】

図 4 1 のフローチャートは、異なるテスト因子について正常条件のみの組合せを抽出し、その正常条件の順番が同じものの組合せを有効とし、順番が異なる正常条件の組合せは除外するようにしたことを特徴とする。

【 0 1 7 2 】

例えば第 1 5 実施形態の処理対象として図 3 8 の完成されたテスト因子分類表を取り込んでテスト仕様を生成する場合を例にとると、正常条件のみの組合せについて制限がない場合には、図 3 9 のようなテスト仕様が生成される。

【 0 1 7 3 】

この図 3 9 のテスト仕様における項目リスト 1 3 2 の中で、テスト項目番号 5 , 6 , 8 , 9 の 4 つが、その区分に示すように正常条件のみの組合せとなっている。この正常条件のみの組合せについて、図 3 8 のテスト因子分類表の引数リスト 1 2 6 及び属性リスト 1 2 8 を見ると、正常条件は引数「a c c o u n t」について 2 つあり、同様に属性「t y p e」についても正常条件は 2 つある。

【 0 1 7 4 】

そこで図 4 1 の実施形態にあっては、それぞれの正常条件の 1 番目同士と 2 番目同士のみの正常条件の組合せを有効とし、正常条件が 1 番目と 2 番目、または 2 番目と 1 番目の組合せについては除外する。

【 0 1 7 5 】

これを制限なしで生成された図 3 9 のテスト仕様の正常条件の組合せであるテスト項目番号 5 , 6 及び 8 , 9 について見ると、テスト項目番号 5 は 1 番目の正常条件同士の組合せ、テスト項目番号 6 は 1 番目の正常条件と 2 番目の正常条件の組合せ、テスト項目番号 8 は 2 番目の正常条件と 1 番目の正常条件の組合せ、更にテスト項目番号 9 は 2 番目の正常条件同士の組合せとなる。

【 0 1 7 6 】

図 4 1 の第 1 5 実施形態にあつては、順番が同じ正常条件同士の組合せを有効とし、それ以外を除外しているため、正常条件の順番が違っているテスト項目番号 6, 8 が除外され、テスト項目番号 5, 9 の正常条件のみの組合せが有効な組合せとして出力される。

【 0 1 7 7 】

このため第 1 5 実施形態による正常条件同士の組合せを制限したテスト項目の生成処理によると、図 4 2 のテスト仕様の出力結果を得ることができる。この正常条件同士の組合せを制限した場合には、図 3 9 の制限なしの場合の 9 つのテスト項目に対し、図 4 2 の正常条件組合せの制限により 7 つのテスト項目に削減されており、不要なテスト項目の生成が防止できる。

【 0 1 7 8 】

図 4 1 のフローチャートにおける同一順位の正常条件同士の組合せを有効として出力するテスト項目の生成処理にあつては、まずステップ S 1 で注目している組合せが正常条件のみの組合せか否かチェックする。正常条件のみの組合せであれば、ステップ S 2 で先頭の正常条件を取り出し、ステップ S 3 で、取り出した先頭の条件が注目因子における何番目の正常条件かを n に代入する。

【 0 1 7 9 】

次にステップ S 4 で、組み合わされている残りの正常条件を取り込み、ステップ S 5 で残りの正常条件に対応する因子の正常条件の数を m にセットする。そしてステップ S 6 で n と m の大小関係を比較し、 n が m 以上であれば、ステップ S 7 で残りの因子の条件が n 番目の正常条件か否かチェックし、 n 番目の正常条件であればステップ S 9 に進み、その組合せは有効として出力する。 n 番目の正常条件でなければステップ S 1 0 でその組合せの出力は不要とする。

【 0 1 8 0 】

ここでステップ S 6, S 7 の処理は、先頭の注目因子の条件数が残りの注目因子の条件数以上の場合である。これに対しステップ S 6, S 8 の処理は、先頭の注目因子の条件の数が残りの注目因子の条件の数より小さい場合である。

【 0 1 8 1 】

いずれの場合にも、先頭の因子の条件の順番と残りの因子の条件の順番が等し

い場合はステップ S 9 に進んで、その正常条件の組合せは有効として出力し、順番が違っている場合にはステップ S 1 0 に進み、順番が違っている正常条件の組合せの出力は不要としている。

【 0 1 8 2 】

なお図 4 2 の例にあっては、図 3 9 のように、入力するテスト因子分類表として注目因子が 2 つで、それぞれの条件が 2 つの場合を例にとっているが、注目因子の数がそれ以上でまた条件の数が様々であっても全く同様にして、同じ順番の正常条件の組合せのみを有効としそれ以外を除外する組合せに制限することができる。

【 0 1 8 3 】

もちろん、正常条件のみの組合せは、上記の第 1 5 実施形態の具体例に限定されず、必要に応じて適宜の条件の正常条件のみの組合せを有効とし、それ以外を除外する制約条件を組合せ評価部 6 4 に対する指定で行うことができる。

【 0 1 8 4 】

次に本発明によるテスト仕様生成プログラムの実施形態を説明する。図 2 の第 1 実施形態を例にとると、本発明のテスト仕様生成支援装置はテスト因子分類表生成部 1 2 とテスト仕様生成部 2 8 で構成されており、それぞれ独立したプログラムとして作ることができる。

【 0 1 8 5 】

即ち上記の各実施形態におけるテスト因子分類表生成部 1 2 の処理機能がテスト因子分類表生成プログラムとして作られ、また上記の各実施形態におけるテスト仕様生成部 2 8 の機能がテスト仕様生成プログラムとして作られる。

【 0 1 8 6 】

このようにして生成された 2 つのテスト因子分類表生成プログラムとテスト仕様生成プログラムは、コンピュータのメモリにインストールされ、予め作成されたクラス設計情報のファイルデータをテスト因子分類表生成プログラムで読み込んで処理することでテスト因子分類表を自動生成する。

【 0 1 8 7 】

このようにして自動生成されたテスト因子分類表は利用者に提示され、テスト

因子分類表の雛型の空白を埋めることにより、完成されたテスト因子分類表を作り、これをテスト仕様生成プログラムで読み込んで自動的にテスト仕様を生成する。

【 0 1 8 8 】

ここで本発明のテスト仕様生成支援プログラムの構造としては、テスト因子分類表生成プログラムとテスト仕様生成プログラムを一体化したプログラム構造としてもよいことは勿論である。

【 0 1 8 9 】

次に本発明のテスト仕様生成支援プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体の実施形態を説明する。

【 0 1 9 0 】

図 4 3 のコンピュータシステム 2 0 0 は本発明のテスト仕様生成支援プログラムを実行するシステムであり、本体部 2 0 2 を有し、本体部 2 0 2 には図 4 4 のように、CPU 2 2 0、RAM 2 2 2、ROM 2 2 4、ディスクドライブ装置（HDD）2 2 6、CD-ROMドライブ 2 2 8、FDドライブ 2 3 0、キーボード、マウス、ディスプレイを接続する I/O インタフェース 2 3 2、LAN インタフェース 2 3 4、モデム 2 3 6 などが内蔵される。

【 0 1 9 1 】

コンピュータシステム 2 0 0 は更に、本体部 2 0 2 からの指示により表示画面 2 0 4 に自動生成されたテスト因子分類表などを情報表示するディスプレイ 2 0 6、コンピュータシステム 2 0 0 に種々の情報を入力するためのキーボード 2 0 8、ディスプレイ 2 0 6 の表示画面 2 0 4 上の任意の位置を指定するマウス 2 1 0、回線で接続されたデータベースにアクセスする LAN インタフェース 2 1 2、モデム 2 1 4 が備えられている。

【 0 1 9 2 】

本発明のテスト仕様生成支援プログラムは、CD-ROM、フロッピーディスク、DVD ディスク、光ディスク、ID カードなどの可搬型記憶媒体、モデム 2 3 6 及び LAN インタフェース 2 3 4 を利用し、回線を介して接続されたデータベースあるいは他のコンピュータシステム PC のデータベースに格納され、コン

ピュータシステム 2 0 0 にインストールされた後、コンピュータシステム 2 0 0 で実行される。

【 0 1 9 3 】

ここで記録媒体とは、CD-ROM 2 1 6、フロッピーディスク (R) F D 2 1 8、DVD ディスク、光ディスク、I C カードなどの可搬型記録媒体やコンピュータシステム 2 0 0 の内外に備えられたハードディスク (HDD) などの記憶装置の他、回線を介してプログラムを保持するデータベースあるいは他のコンピュータシステム並びにそのデータベースや、更に回線上の伝送媒体を含むものである。

【 0 1 9 4 】

なお上記の実施形態にあつては、例えば図 2 の第 1 実施形態のようにテスト因子分類表生成部 1 2 とテスト仕様生成部 2 8 を一体に備えた支援装置としての実施形態を例にとるものであったが、本発明の他の実施形態にあつてはプログラムや記録媒体の場合と同様、テスト因子分類表生成部 1 2 とテスト仕様生成部 2 8 を独立した装置として別々に構成してもよいことはもちろんである。

【 0 1 9 5 】

また本発明は上記の実施形態に限定されず、その目的と利点を損なわない適宜の変形を含む。更に本発明は上記の実施形態に示した数値による限定は受けない。

【 0 1 9 6 】

(付記 1)

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成するテスト因子分類表生成部と、前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成部と、を備えたことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。(1)

【 0 1 9 7 】

(付記 2)

付記1記載のテスト仕様生成支援装置において、
 前記テスト因子分類表生成部は、
 指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析するクラス設計情報解析部と、
 前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含む
 テスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出する因子分類部と、
 前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子
 分類表の雛型を出力する分類表出力部と、
 を備え
 前記テスト仕様生成部は、
 前記テスト分類表を入力して解析する分類表解析部と、
 前記分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複し
 ないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出
 するテスト因子組合せ生成部と、
 前記組合せ生成部で全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕
 様を出力するテスト仕様出力部と、
 を備えたことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。（2）

【 0 1 9 8 】

（付記3）

付記2記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部
 の因子分類部は、抽出されたテスト因子の型がクラスであった場合、対応するク
 ラス設計情報を参照して属性値を展開し、展開した属性値をテスト因子として抽
 出する処理を再帰的に実行することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。（3
 ）

【 0 1 9 9 】

（付記4）

付記3記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部
 は、更に、属性値の展開上限数を指定する展開上限数指定部を有し、前記因子分

類部は前記展開上限数指定部により指定された上限数を超える属性値を展開しないことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。（４）

【 0 2 0 0 】

（付記 5）

付記 3 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、属性値の展開が不要であるクラスを指定する展開不要クラス指定部を有し、前記因子分類部は属性値の展開時に前記展開不要クラス指定部により指定されたクラスの属性値を展開しないことを特徴とするテスト仕様生成支援装置。（５）

【 0 2 0 1 】

（付記 6）

付記 2 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、指定されたメソッドの処理内容に関する構造化されたクラス設計情報を入力して解析するメソッド設計情報解析部を有し、
前記因子分類部は、前記解析結果から前記メソッドの処理内容中に記述された分岐条件を抽出し、該分岐条件を構成する引数等の変数とその条件をテスト因子として抽出し、
前記前記分類表出力部は、抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 2 】

（付記 7）

付記 6 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、前記分岐条件が正常処理を表すのか異常処理を表すのかを判定する条件区分判定部を有し、前記テスト因子分類表に正常処理か異常処理かの判定区分を併記することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 3 】

（付記 8）

付記 2 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部

は、更に、

指定されたメソッドの処理内容に関する文章で記述された設計情報を入力して特定の記法によって書かれた条件の記述を解析するメソッド内容記述文解析部と、前記設計情報の解析結果から前記メソッドの処理内容中に記述された分岐条件を抽出し、該分岐条件を構成する引数等の変数とその条件をテスト因子として検索する条件検索部と、

を有し、前記分類表出力部は、前記因子分類部及び条件検索部で抽出されたテスト因子を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 4 】

（付記 9）

付記 8 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記条件検索部は、更に、前記文章中に特定の記法によって書かれた分岐条件が正常処理を表すのか異常処理を表すのかを判定し、前記テスト因子分類表に正常処理か異常処理かの判定区分を併記させることを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 5 】

（付記 1 0）

付記 9 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、メソッドの処理内容が記述された文章から抽出する条件の記法と正常処理か異常処理かの区分の記法を指定する記法指定部を有することを特徴とするテスト仕様生成装置。

【 0 2 0 6 】

（付記 1 1）

付記 2 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、指定されたメソッド選択基準により設計情報の中からメソッドを選択して出力対象のテスト因子分類表を生成させる出力対象選択部を有することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 7 】

（付記 1 2）

付記 2 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、指定されたクラス選択基準により設計情報の中からクラスとメソッドを選択して出力対象のテスト因子分類表を生成させる出力対象選択部を有することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 8 】

(付記 1 3)

付記 2 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト因子分類表生成部は、更に、

クラス設計情報に対応したプログラムのソースコードを入力して解析するソースコード解析部と、

前記ソースコードの解析結果から対象となるメソッドの条件文を抽出し、該条件で使用されている変数と条件文をテスト因子として抽出して前記クラス設計情報から生成されたテスト因子分類表に追加させるソース条件検索部と、

を有すること特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 0 9 】

(付記 1 4)

付記 7 又は 9 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト仕様生成部は、更に、前記テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、異常処理に区分される条件が含まれる数の上限を指定する組合せ評価部を有することを特徴とするテスト仕様生成装置。

【 0 2 1 0 】

(付記 1 5)

付記 7 又は 9 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト仕様生成部は、更に、前記テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、同じテスト因子の中で正常処理に区分される複数の正常条件の中の一つを代表正常条件に指定して異常処理に区分される異常条件と組合せさせる組合せ評価部を有することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 1 1 】

(付記 1 6)

付記 7 又は 9 記載のテスト仕様生成支援装置において、前記テスト仕様生成部は、更に、前記テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、正常条件のみの組合せについて、組合わせ可能な正常条件を限定する組合せ評価部を有することを特徴とするテスト仕様生成支援装置。

【 0 2 1 2 】

(付記 1 7)

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、

前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を備えたことを特徴とするテスト仕様生成支援方法。(6)

【 0 2 1 3 】

(付記 1 8)

付記 1 7 記載のテスト仕様生成支援方法において、

前記分類表生成ステップは、

指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、

前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、

前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力し、

前記テスト仕様生成ステップは、

前記テスト分類表を入力して解析し、

前記分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出し、

生成された全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。(7)

【 0 2 1 4 】

(付記 1 9)

付記 1 8 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、抽出されたテスト因子の型がクラスであった場合、対応するクラス設計情報を参照して属性値を展開し、展開した属性値をテスト因子として抽出する処理を再帰的に実行することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 1 5 】

(付記 2 0)

付記 1 9 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、属性値の展開上限数を指定し、属性値の展開時に、指定された上限数を超える属性値を展開しないことを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 1 6 】

(付記 2 1)

付記 1 9 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、属性値の展開が不要であるクラスを指定し、属性値の展開時に、指定されたクラスの属性値を展開しないことを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 1 7 】

(付記 2 2)

付記 1 8 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、

指定されたメソッドの処理内容に関する構造化されたクラス設計情報を入力して解析し、

前記解析結果から前記メソッドの処理内容中に記述された分岐条件を抽出し、該分岐条件を構成する引数等の変数とその条件をテスト因子として抽出し、

抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 1 8 】

(付記 2 3)

付記 2 2 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、前記分岐条件が正常処理を表すのか異常処理を表すのかを判定し、前記

テスト因子分類表に正常処理か異常処理かの判定区分を併記することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 1 9 】

(付記 2 4)

付記 1 8 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、

指定されたメソッドの処理内容に関する文章で記述された設計情報を入力して特定の記法によって書かれた条件の記述を解析し、

前記設計情報の解析結果から前記メソッドの処理内容中に記述された分岐条件を抽出し、該分岐条件を構成する引数等の変数とその条件をテスト因子として検索し、

抽出されたテスト因子を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 2 0 】

(付記 2 5)

付記 2 4 記載のテスト仕様生成支援方法において、更に、前記文章中に特定の記法によって書かれた分岐条件が正常処理を表すのか異常処理を表すのかを判定し、前記テスト因子分類表に正常処理か異常処理かの判定区分を併記させることを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 2 1 】

(付記 2 6)

付記 2 5 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、メソッドの処理内容が記述された文章から抽出する条件の記法と正常処理か異常処理かの区分の記法を指定することを特徴とするテスト仕様生成方法。

【 0 2 2 2 】

(付記 2 7)

付記 1 8 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、指定されたメソッド選択基準により設計情報の中からメソッドを選択して出力対象のテスト因子分類表を生成させることを特徴とするテスト仕様生成支

援方法。

【 0 2 2 3 】

(付記 2 8)

付記 1 8 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、指定されたクラス選択基準により設計情報の中からクラスとメソッドを選択して出力対象のテスト因子分類表を生成させることを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 2 4 】

(付記 2 9)

付記 1 8 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記分類表生成ステップは、更に、

クラス設計情報に対応したプログラムのソースコードを入力して解析し、前記ソースコードの解析結果から対象となるメソッドの条件文を抽出し、該条件で使用されている変数と条件文をテスト因子として抽出して前記クラス設計情報から生成されたテスト因子分類表に追加させること特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 2 5 】

(付記 3 0)

付記 2 3 又は 2 5 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記テスト仕様生成ステップは、更に、前記テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、異常処理に区分される条件が含まれる数の上限を指定することを特徴とするテスト仕様生成方法。

【 0 2 2 6 】

(付記 3 1)

付記 2 3 又は 2 5 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記テスト仕様生成ステップは、更に、前記テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、同じテスト因子の中で正常処理に区分される複数の正常条件の中の一つを代表正常条件に指定して異常処理に区分される異常条件と組合せさせることを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 2 7 】

(付記 3 2)

付記 2 3 又は 2 5 記載のテスト仕様生成支援方法において、前記テスト仕様生成ステップは、更に、前記テスト因子分類表に記述された条件を組合せる際に、正常条件のみの組合せについて、組合わせ可能な正常条件を限定することを特徴とするテスト仕様生成支援方法。

【 0 2 2 8 】

(付記 3 3)

コンピュータに、

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラスの設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、
前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を実行させることを特徴とするテスト仕様生成支援プログラム。(8)

【 0 2 2 9 】

(付記 3 4)

付記 3 3 記載のテスト仕様生成支援プログラムにおいて、
指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、
前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、
前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力し、
前記テスト仕様生成ステップは、
前記テスト分類表を入力して解析し、
前記分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出し、
生成された全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力

することをコンピュータに実行させることを特徴とするテスト仕様生成支援プログラム。

【 0 2 3 0 】

(付記 3 5)

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラス設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する分類表生成ステップと、
前記テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成するテスト仕様生成ステップと、
を実行させるテスト仕様生成支援プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体。(9)

【 0 2 3 1 】

(付記 3 6)

付記 3 5 記載の記録媒体において、
前記分類表生成ステップは、
指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、
前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、
前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力し、
前記テスト仕様生成ステップは、
前記テスト分類表を入力して解析し、
前記分類表の解析結果の中から各テスト因子毎にその条件を一つ選択して重複しないように組合せを生成すると共に及びテスト仕様に使用するヘッダ情報を抽出し、
生成された全ての組合せ及びヘッダ情報を所定形式に整形してテスト仕様を出力することをコンピュータに実行させることを特徴とする記憶媒体。

【 0 2 3 2 】

(付記 3 7)

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアの指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析するクラス設計情報解析部と、

前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出する因子分類部と

前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力する分類表出力部と、

を備えたことを特徴とするテスト因子分類表生成支援装置。(10)

【0233】

(付記38)

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアの指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、

前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、

前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力すること実行させることを特徴とするテスト因子分類表生成支援方法。

【0234】

(付記39)

コンピュータに、

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアの指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、

前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、

前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力すること実行させることを特徴とするテスト因子分類表生成支援プログラム。

【0235】

(付記40)

オブジェクト指向により設計されたソフトウェアの指定されたクラスのクラス設計情報を入力して解析し、
前記クラス設計情報の解析結果の中からメソッドの引数の並びとその条件を含むテスト因子及びテスト因子分類表に使用するヘッダ情報を抽出し、
前記抽出されたテスト因子及びヘッダ情報を所定の表形式に整形してテスト因子分類表の雛型を出力すること実行させるテスト仕様生成支援プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【 0 2 3 6 】

【発明の効果】

以上説明してきたように本発明によれば、オブジェクト指向の考え方に基づいて設計されたソフトウェアのテストに際し、そのクラス設計情報を利用してテスト因子分類表の雛型を自動生成することで、従来、人手に頼っていたテスト因子分類表の作成に関する工数を大幅に削減することができる。

【 0 2 3 7 】

また本発明により自動生成されたテスト因子分類表は雛型として利用者に提示され、利用者は雛型の空き部分を埋める形でテスト因子分類表を完成させるだけでよく、分類表における基本的な引数並びや属性値などのテスト因子については自動的に書き込まれていることから、テスト因子に基づいた条件の記述漏れを防いで精度の高いテスト因子分類表を本発明の支援のもとに生成することができる。

【 0 2 3 8 】

また雛型の更新により完成したテスト因子分類表の条件を組合せて自動的にテスト仕様を生成することで、漏れのないテスト仕様の自動生成が効率的にできる。更にテスト仕様生成の際にテスト項目として組合せる条件を必要に応じて制限することで、生成される組合せの数を削減し、不要なテスト項目を生成しないようにすることが適切にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理説明図

【図 2】

本発明の第 1 実施形態のブロック図

【図 3】

図 2 の第 1 実施形態への入力となるクラス設計情報の説明図

【図 4】

図 2 の第 1 実施形態における因子分類処理のフローチャート

【図 5】

図 2 の第 1 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

【図 6】

図 5 に対し内容が入力され完成したテスト因子分類表の説明図

【図 7】

図 2 の第 1 実施形態におけるテスト因子組合せ処理のフローチャート

【図 8】

図 7 のテスト因子組合せ生成処理における条件組合せ処理のフローチャート

【図 9】

図 2 の第 1 実施形態により生成されたテスト仕様の説明図

【図 1 0】

本発明の第 2 実施形態での因子分類処理のフローチャート

【図 1 1】

図 1 0 の因子分類処理における属性展開処理のフローチャート

【図 1 2】

本発明の第 2 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

【図 1 3】

本発明の第 3 実施形態のブロック図

【図 1 4】

図 1 3 の第 3 実施形態での因子分類処理のフローチャート

【図 1 5】

図 1 4 の因子分類処理における属性展開処理のフローチャート

【図 1 6】

本発明の第 4 実施形態のブロック図

【図 1 7】

図 1 6 の第 4 実施形態での因子分類処理のフローチャート

【図 1 8】

図 1 7 の因子分類処理における属性展開処理のフローチャート

【図 1 9】

本発明の第 5 実施形態のブロック図

【図 2 0】

図 1 9 の第 5 実施形態で入力とする構造化されたクラス設計情報の説明図

【図 2 1】

図 1 9 の第 5 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

【図 2 2】

本発明の第 6 実施形態のブロック図

【図 2 3】

図 2 2 の第 6 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

【図 2 4】

本発明の第 7 実施形態のブロック図

【図 2 5】

図 2 4 の第 7 実施形態で入力とする文章で記述されたクラス設計情報の説明図

【図 2 6】

本発明の第 8 実施形態で入力とする文章で記述されたクラス設計情報の説明図

【図 2 7】

本発明の第 9 実施形態のブロック図

【図 2 8】

図 2 7 の第 9 実施形態で入力とする記法指定の説明図

【図 2 9】

図 2 7 の第 9 実施形態で入力とする文章で記述された設計情報の説明図

【図 3 0】

本発明の第 1 0 実施形態のブロック図

【図 3 1】

本発明の第 1 2 実施形態のブロック図

【図 3 2】

図 3 1 の第 1 2 実施形態で入力とするソースコードの説明図

【図 3 3】

図 3 1 の第 1 2 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

【図 3 4】

本発明の第 1 3 実施形態のブロック図

【図 3 5】

図 3 4 の第 1 3 実施形態で入力とするテスト因子分類表の説明図

【図 3 6】

組合せを制限せずに生成されたテスト仕様の説明図

【図 3 7】

図 3 4 の第 1 3 実施形態で異常条件の数を制限して生成されたテスト仕様の説明図

【図 3 8】

本発明の第 1 4 実施形態で入力とするテスト因子分類表の説明図

【図 3 9】

組合せを制限せずに生成されたテスト仕様の説明図

【図 4 0】

本発明の第 1 4 実施形態で異常条件に組合せる正常条件の数を制限して生成されたテスト仕様の説明図

【図 4 1】

本発明の第 1 5 実施形態による組合せ評価処理部のフローチャート

【図 4 2】

本発明の第 1 5 実施形態で生成されたテスト仕様の説明図

【図 4 3】

本発明の３次元解析モデル生成プログラムを格納した記録媒体が使用されるコンピュータシステムの説明図

【図 4 4】

図 4 3 における本体部の内部構成のブロック図

【符号の説明】

- 1 0 : クラス設計情報
- 1 2 : テスト因子分類表生成部
- 1 4 : クラス設計情報解析部
- 1 6 : 因子分類部
- 1 8 : 分類表出力部
- 2 0 : 内部メモリ
- 2 2 : テスト因子分類表
- 2 4 : 更新作業部
- 2 6 : テスト因子分類表（更新済み）
- 2 8 : テスト仕様生成部
- 3 0 : 分類表解析部
- 3 2 : テスト因子組合せ生成部
- 3 4 : 内部メモリ
- 3 6 : テスト仕様出力部
- 3 8 : テスト仕様
- 4 0 : 端末
- 4 2 : 展開上限数指定部
- 4 4 : 展開不要クラス指定部
- 4 6 : メソッド設計情報解析部
- 4 8 : 条件検索部
- 5 0 : 条件区分判定部
- 5 2 : メソッド内容記述文解析部
- 5 4 : 記法指定部

56 : 出力対象選択部

58 : ソースコード

60 : ソースコード解析部

62 : ソース条件検索部

64 : 組合せ評価部

68, 74, 78, 82, 86, 92, 98, 104, 110, 116, 120

, 124, 130, 134, 138 : ヘッダ

70, 90, 96, 102, 108, 114, 128 属性リスト

72 : メソッドの引数リスト

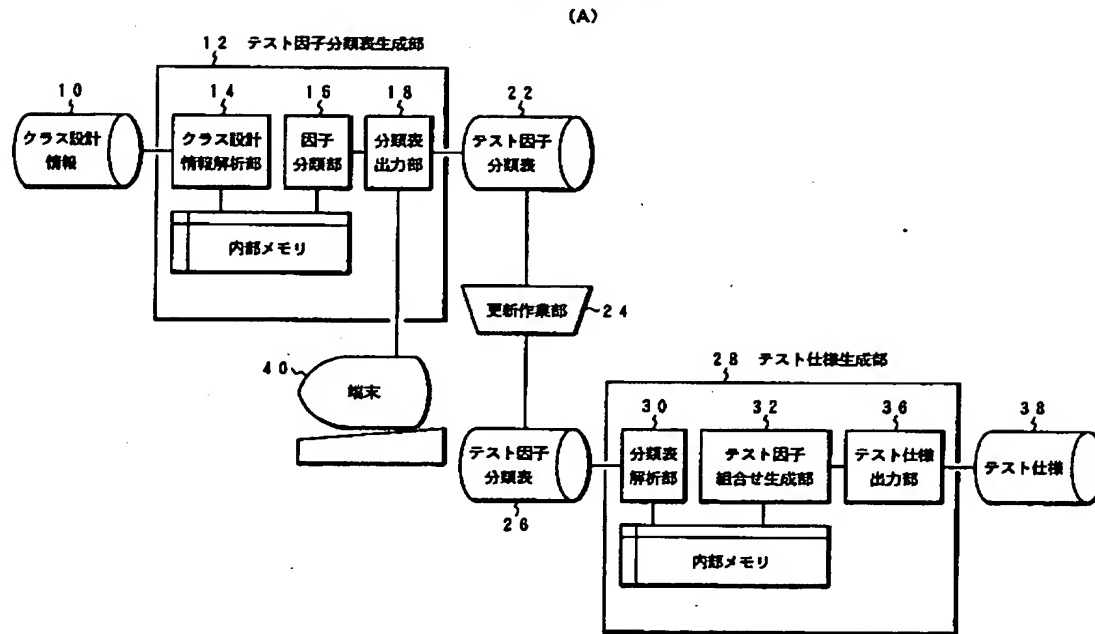
76, 80, 88, 94, 100, 106, 112, 126 : 引数リスト

84, 118, 122, 132, 136, 140 : 項目リスト

【書類名】 図面

【図 1】

本発明の原理説明図



(B)

22

引数項番	引数名	型	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String				
2	order	OrderType				

(C)

26

引数項番	引数名	型	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String	値が未登録 値が登録済	検索実行	Err=300	
2	order	OrderType	予算種別が未登録 予算種別が設備 予算種別が一般経費	設備検索 一般検索	Err=400	

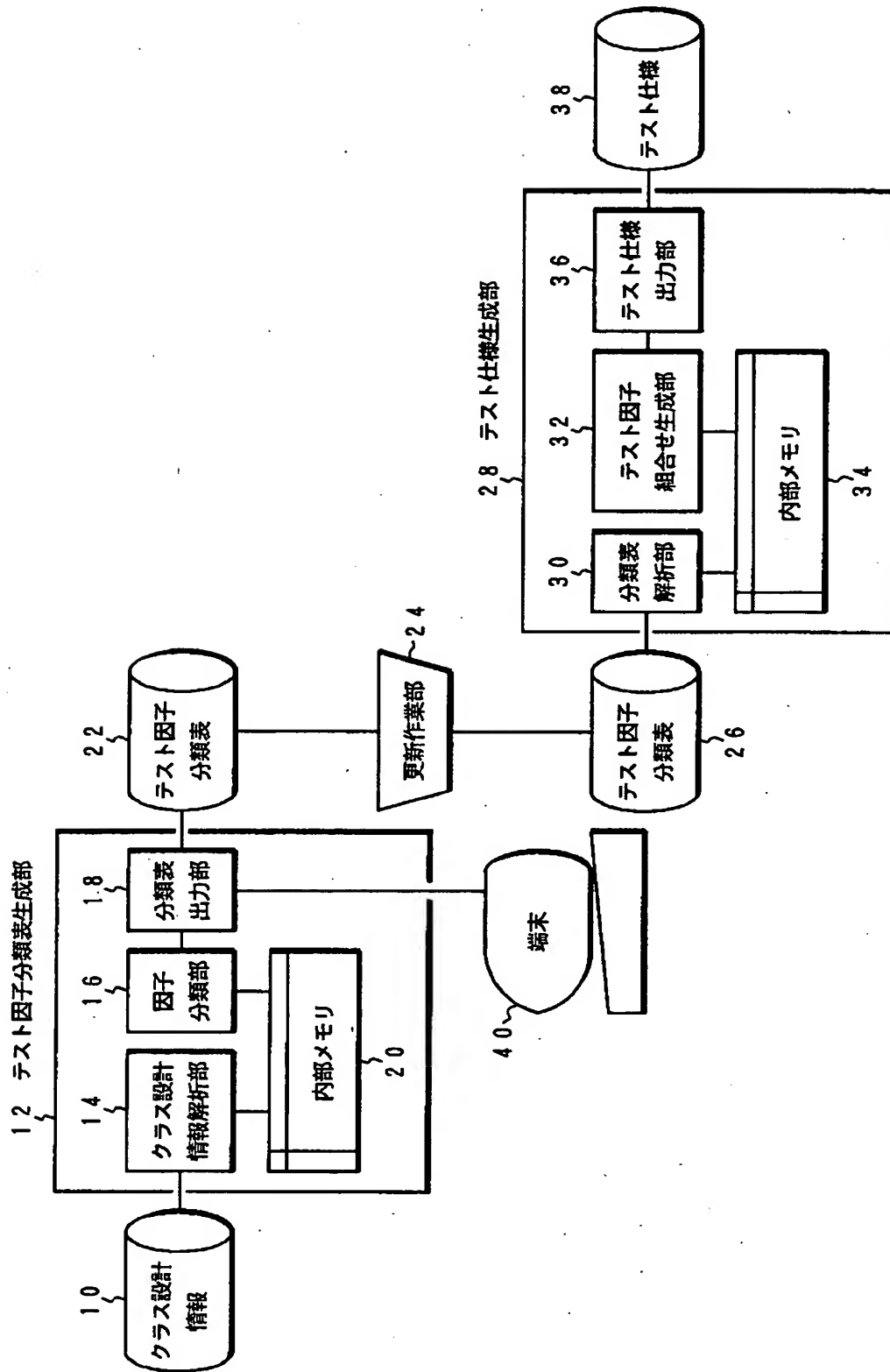
(D)

38

テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			Err=300 Err=400	account order	値が未登録 予算種別が未登録				
2	findByOrder			Err=300	account order	値が未登録 予算種別が設備				
3	findByOrder			Err=300	account order	値が未登録 予算種別が一般経費				
4	findByOrder			Err=400	account order	値が登録済 予算種別が未登録				
5	findByOrder				account order	値が未登録 予算種別が設備				
6	findByOrder				account order	値が未登録 予算種別が一般経費				

【図 2】

本発明の第1実施形態のブロック図



【図 3】

図 2 の第 1 実施形態への入力となるクラス設計情報の説明図

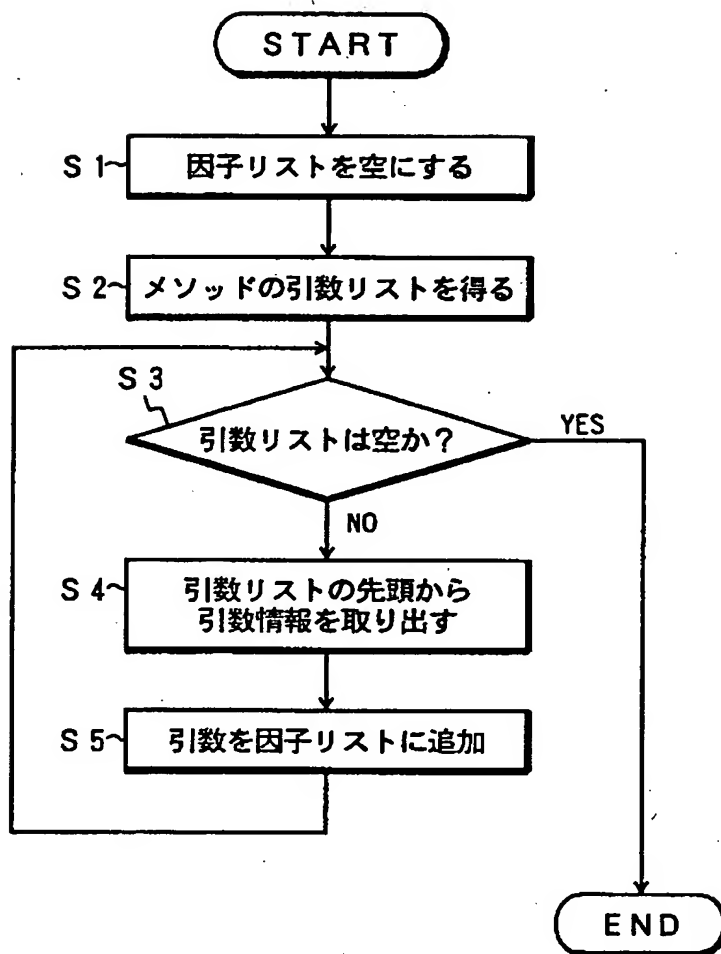
クラス名 クラス英名 プロジェクト名 パッケージ名 作成日 作成者		購入伝票コントローラ OrderSheetController 受発注管理システム 調達 2000/12/20 田中			
--------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------	--	--	--

属性	和名	英名	種別	型	説明
1	業種	category1	private	String	業種コード
2	品目	category2	private	String	品目コード
3	注文区分	ordertype	private	String	製番コード

メソッド	和名	英名	種別	引数	返却値	説明
1	業種分類検索	findByCategorize1	private	category1:String	品目リスト	業種コードから検索
2	品目分類検索	findByCategorize2	private	category2:String	品目リスト	品目コードから検索
3	注文検索	findByOrder	public	account:String order:OrderType	品目リスト	発注データから検索

【図 4】

図 2 の第 1 実施形態における因子分類処理のフローチャート



【図 6】

図 5 に対し内容が入力され完成したテスト因子分類表の説明図

テスト因子分類表 26

作成日 版	2001/2/14
作成者	1 鈴木
プロジェクト名	受発注管理システム
パッケージ名	調達
クラス名	OrderSheetController
メソッド名	findByOrder
引数	String, OrderType
戻り値	ItemList
起動条件	特になし

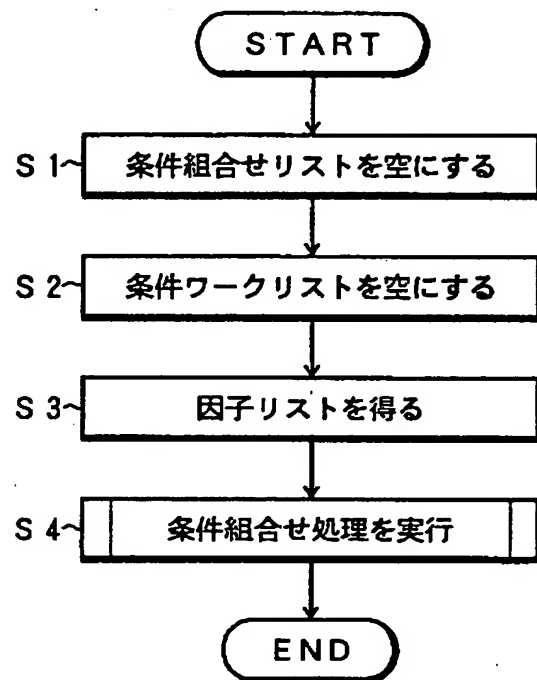
78 ヘッダ

80 引数リスト

引数項番	引数名	型	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String	値が未登録 値が登録済	検索実行	Err=300	
2	order	OrderType	予算種別が未登録 予算種別が設備 予算種別が一般経費	設備検索 一般検索	Err=400	

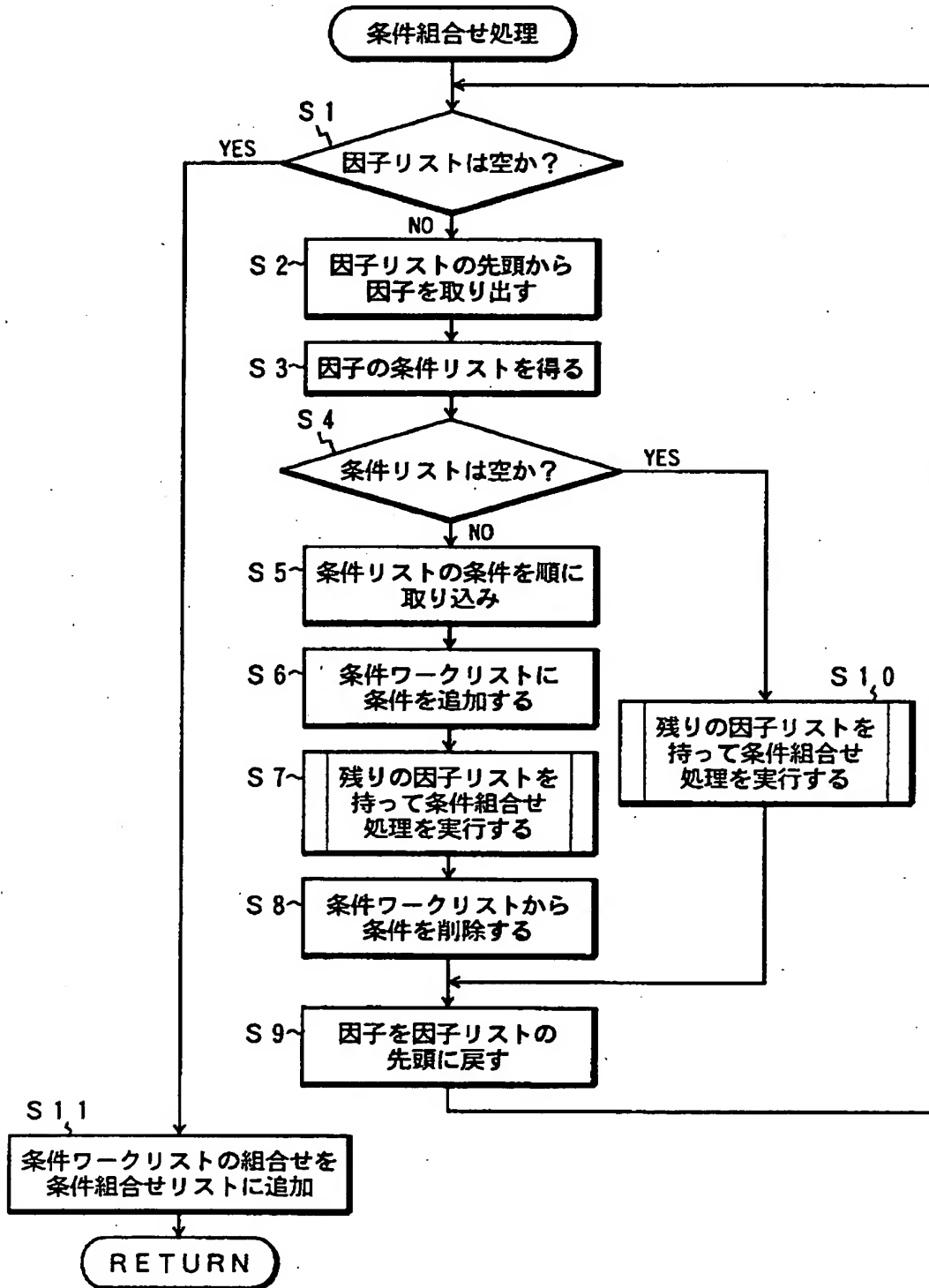
【図 7】

図 2 の第 1 実施形態におけるテスト因子組合せ処理のフローチャート



【図 8】

図 7 のテスト因子組合せ生成処理における条件組合せ処理のフローチャート



【図 9】

図 2 の第 1 実施形態により生成されたテスト仕様の説明図

82 ヘッダ

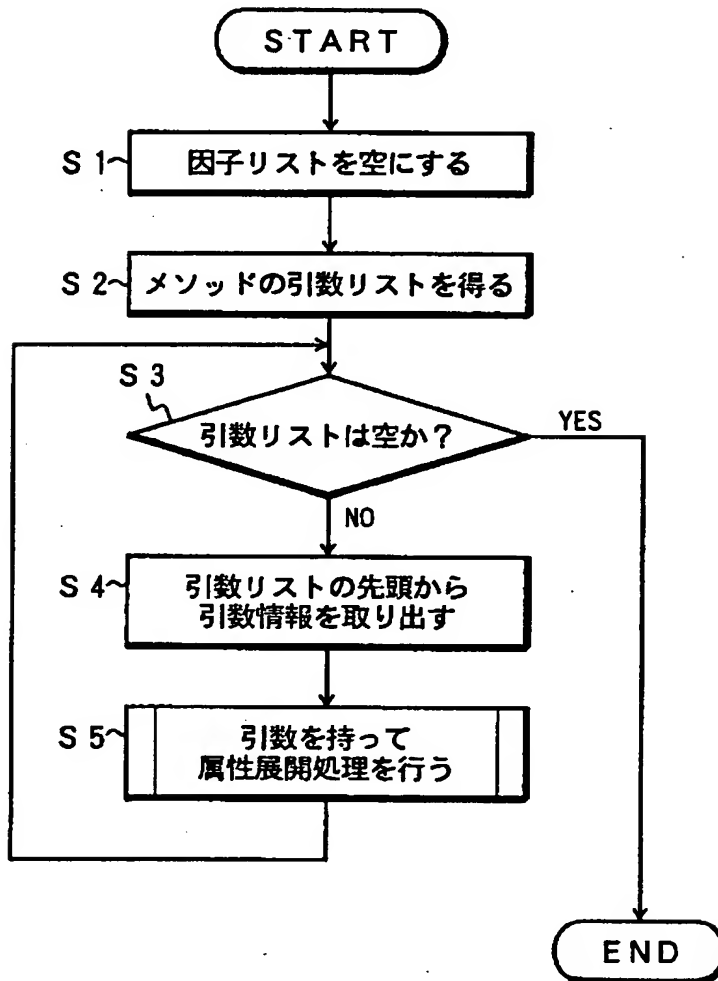
日付 作成者 版	2001/2/16 山本 1
プロジェクト名 クラス名	受発注管理システム OrderSheetController

84 項目リスト

テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			Err=300 Err=400	account order	値が未登録 予算種別が未登録				
2	findByOrder			Err=300	account order	値が未登録 予算種別が設備				
3	findByOrder			Err=300	account order	値が未登録 予算種別が一般経費				
4	findByOrder			Err=400	account order	値が登録済 予算種別が未登録				
5	findByOrder				account order	値が未登録 予算種別が設備				
6	findByOrder				account order	値が未登録 予算種別が一般経費				

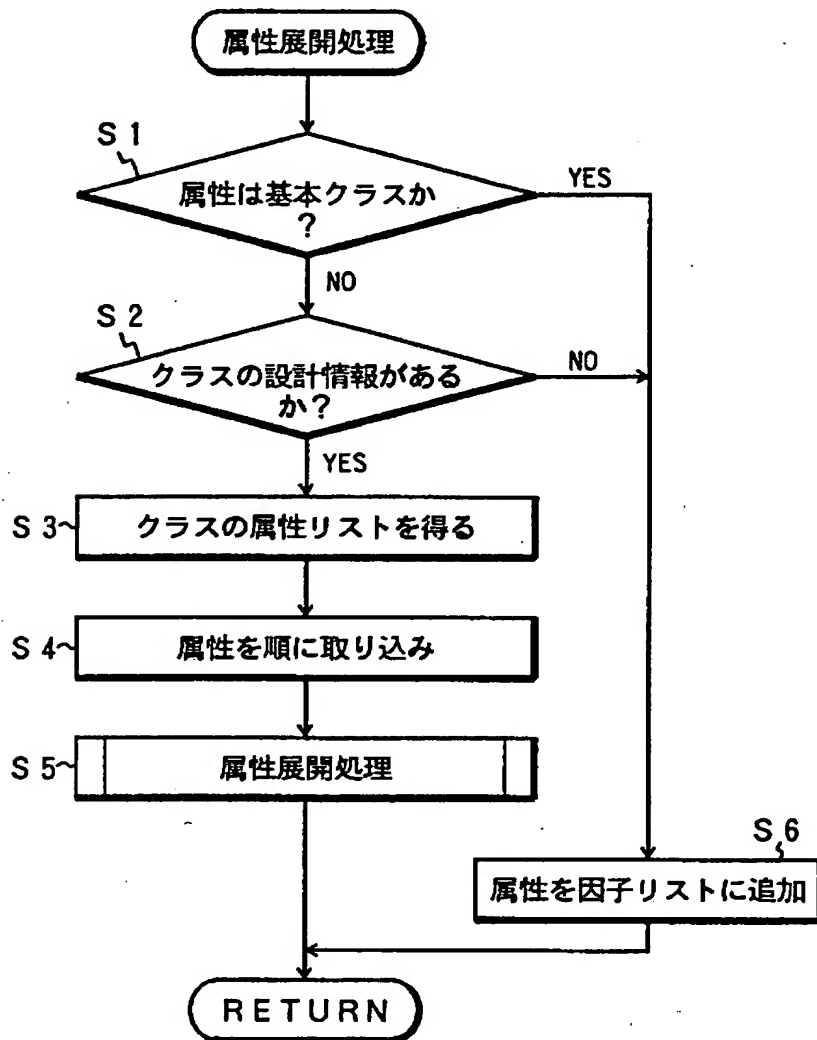
【図 1 0】

本発明の第 2 実施形態での因子分類処理のフローチャート



【図 1 1】

図 1 0 の因子分類処理における属性展開処理のフローチャート



【図 1 2】

本発明の第 2 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

作成日 版 作成者 プロジェクト名 パッケージ名 クラス名 メソッド名 引数 返り値 起動条件		受発注管理システム 調達 OrderSheetController findByOrder String, OrderType ItemList				
		86 ヘッダ				

引数項番	引数名	型	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String				
2	order	OrderType				

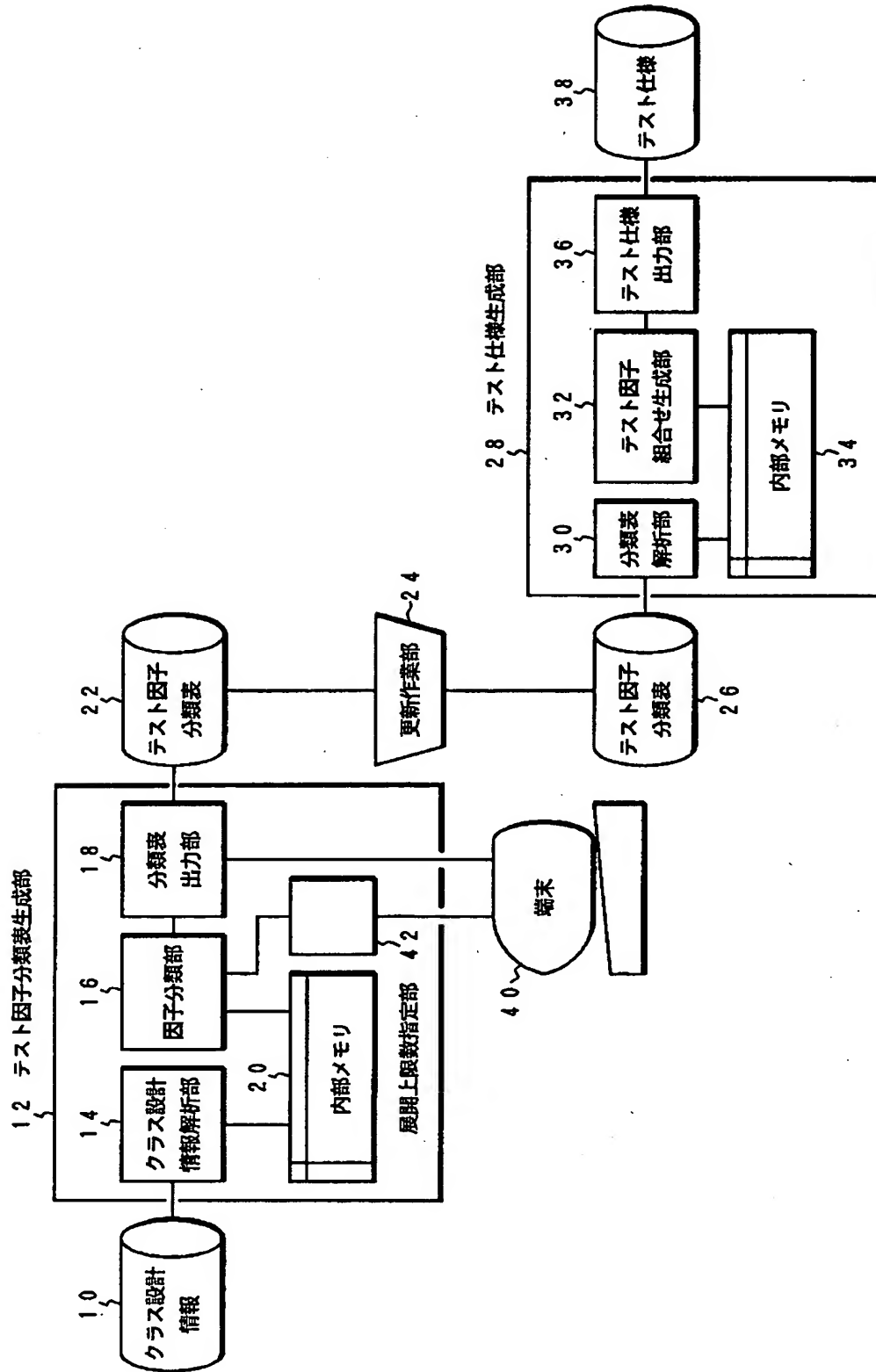
引数リスト
88

属性項番	属性名	型	条件	処理	エラーコード	備考
2-1	type	String				
2-2	id	Integer				

属性リスト
90

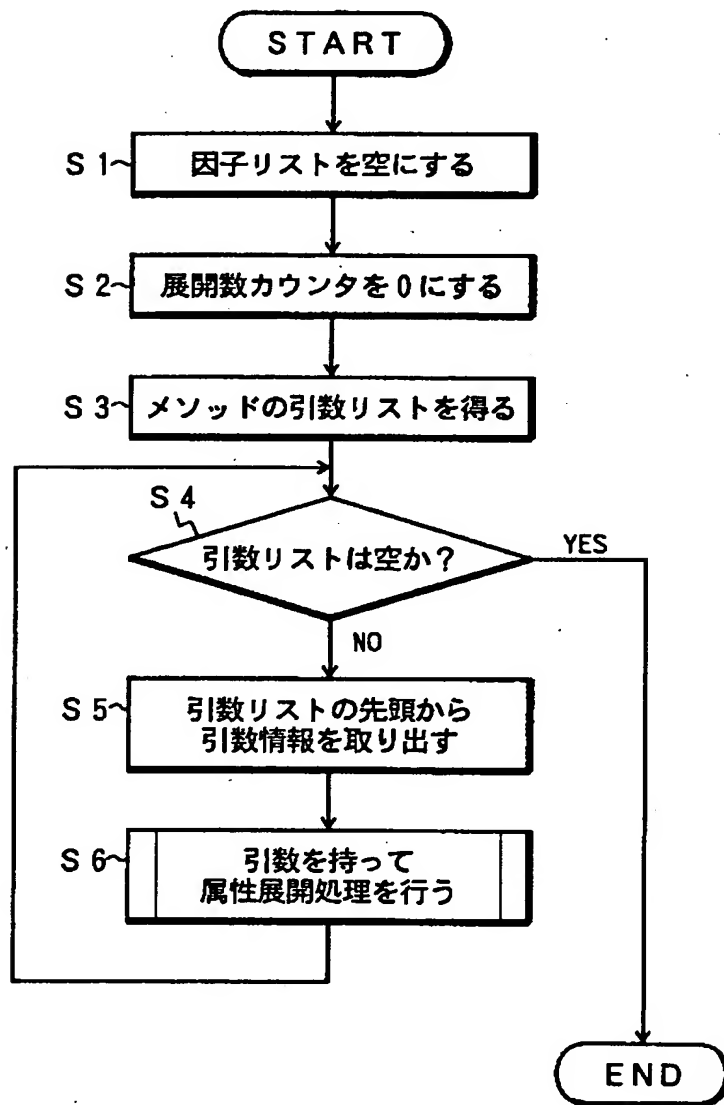
【図13】

本発明の第3実施形態のブロック図



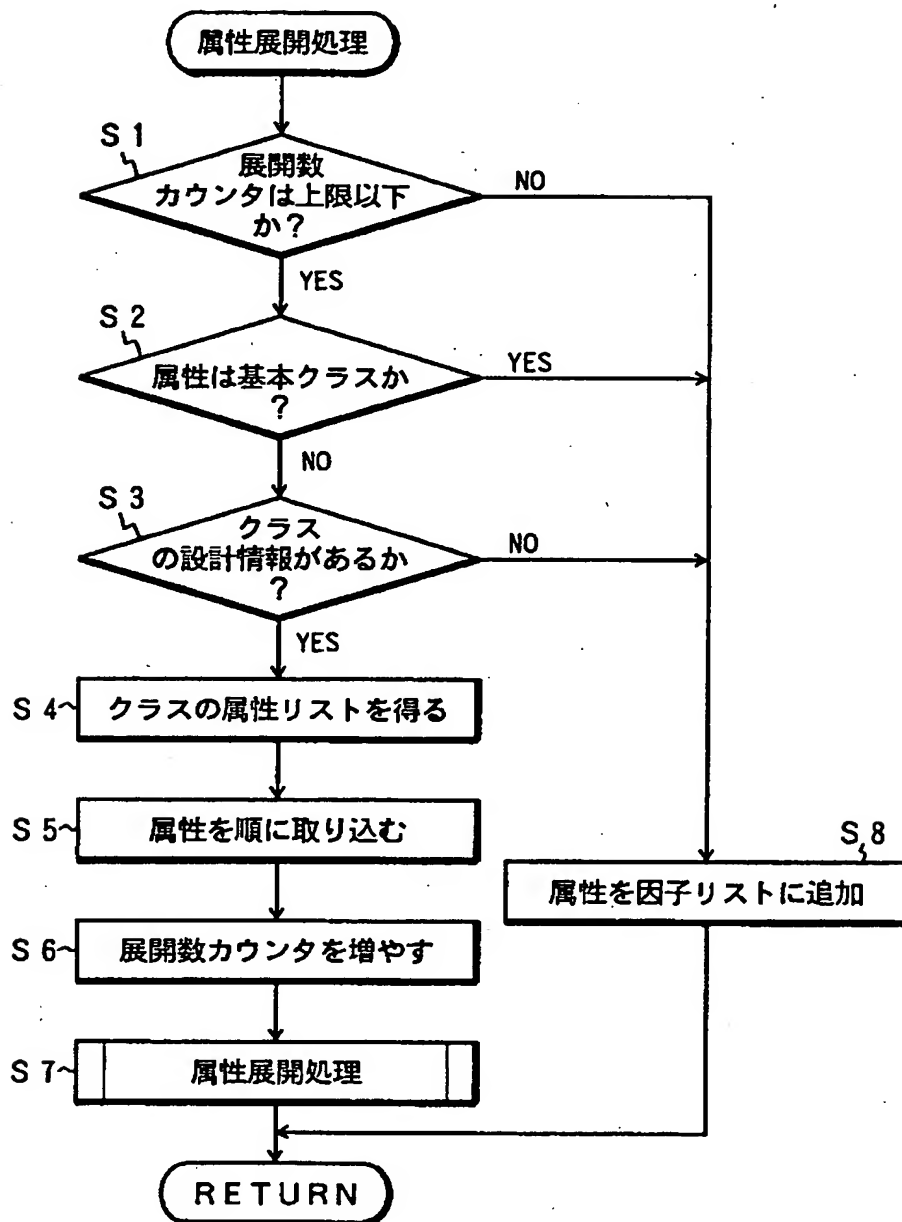
【図 1 4】

図 1 3 の第 3 実施形態での因子分類処理のフローチャート



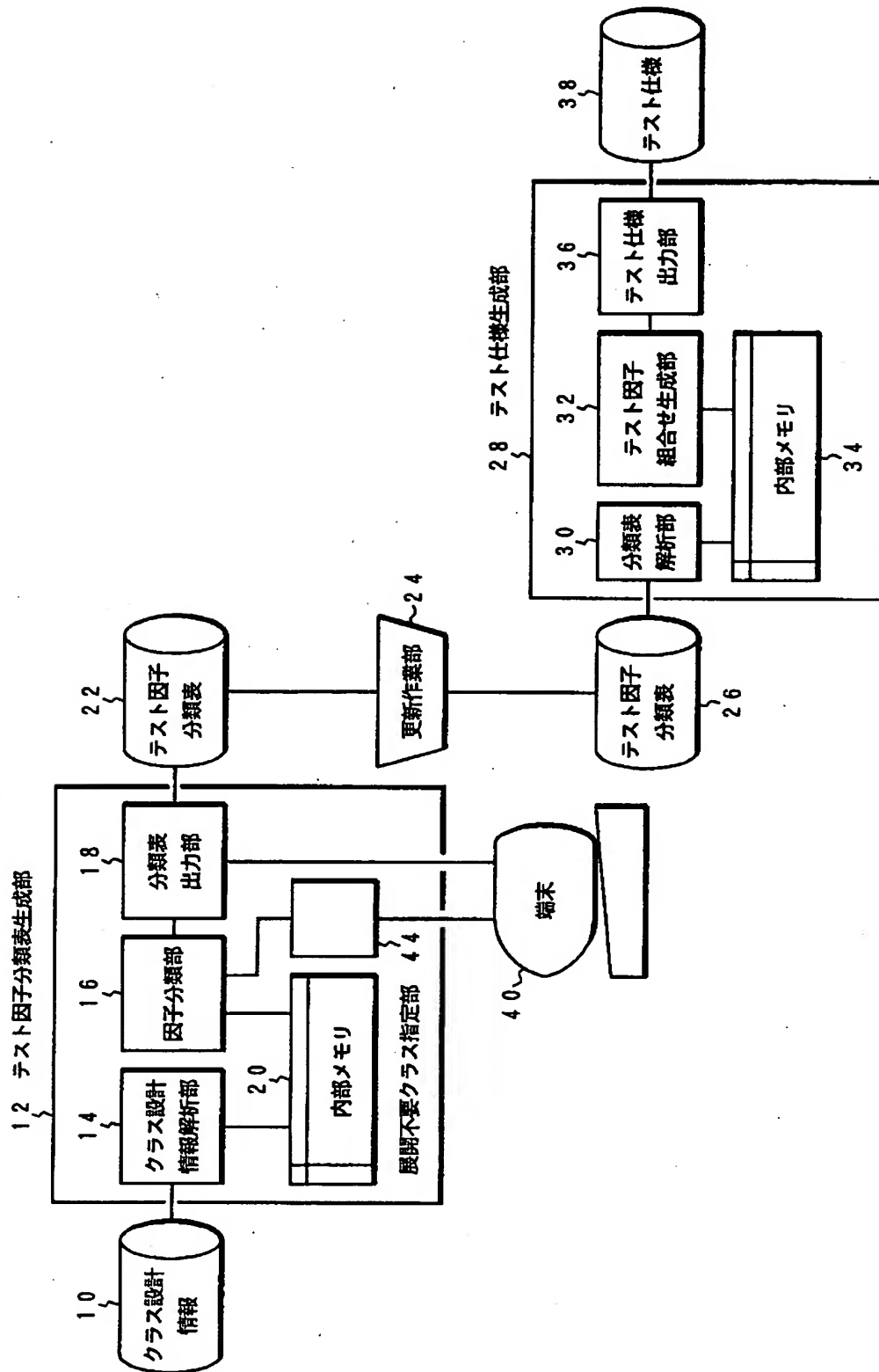
【図 1 5】

図 1 4 の因子分類処理における属性展開処理のフローチャート



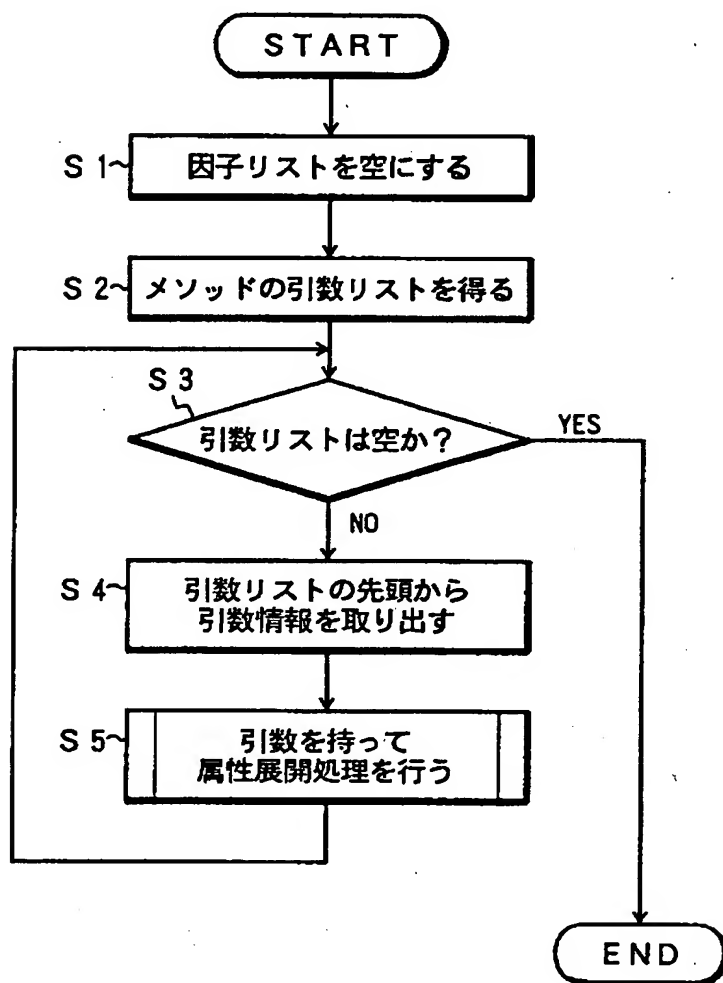
【図16】

本発明の第4実施形態のブロック図



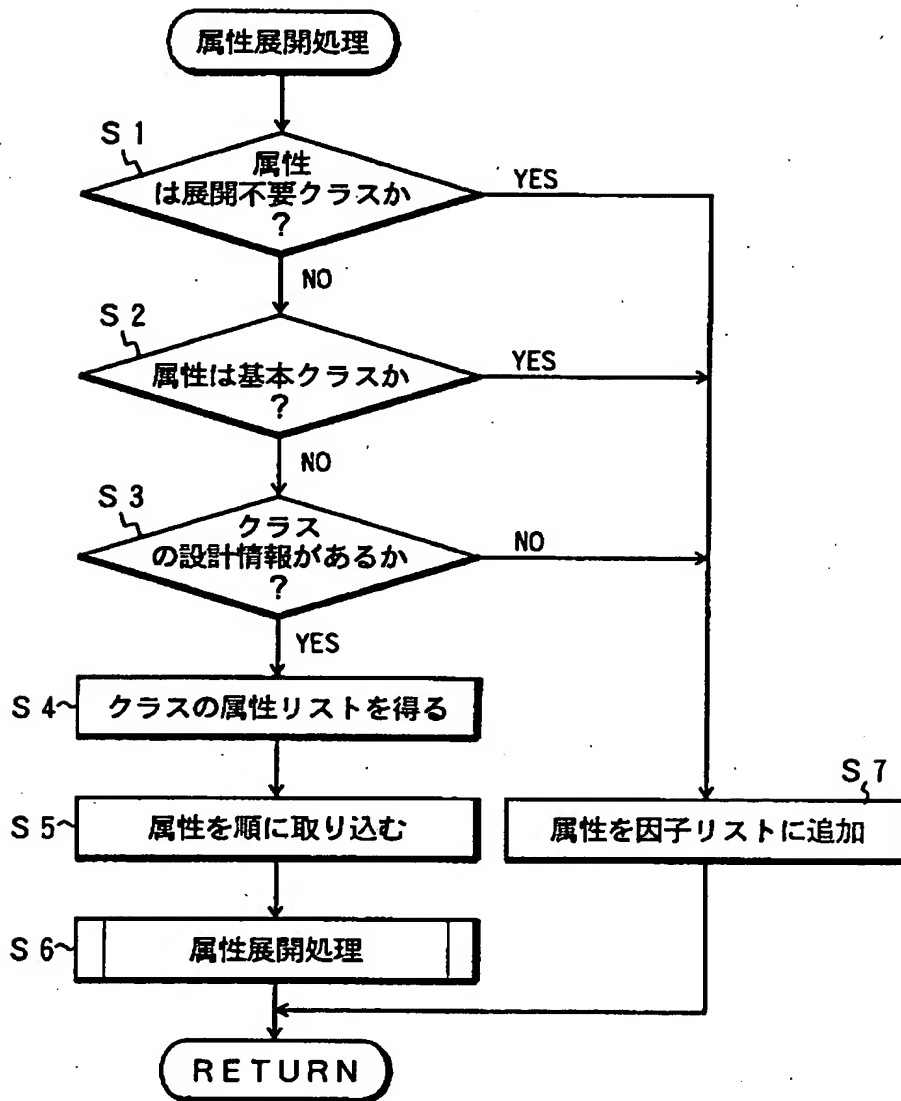
【図 1 7】

図 1 6 の第 4 実施形態での因子分類処理のフローチャート



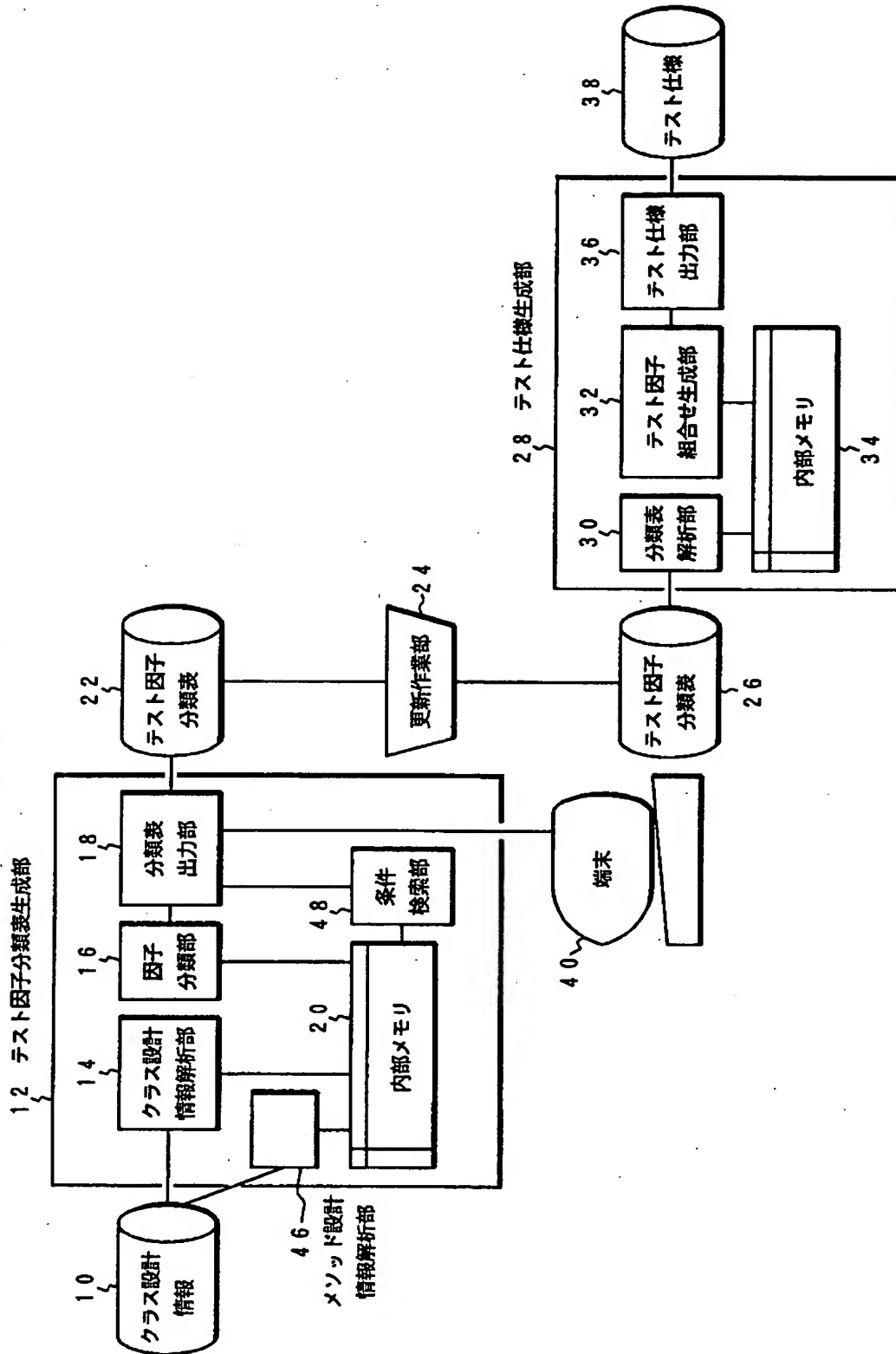
【図 1 8】

図 1 7 の因子分類処理における属性展開処理のフローチャート



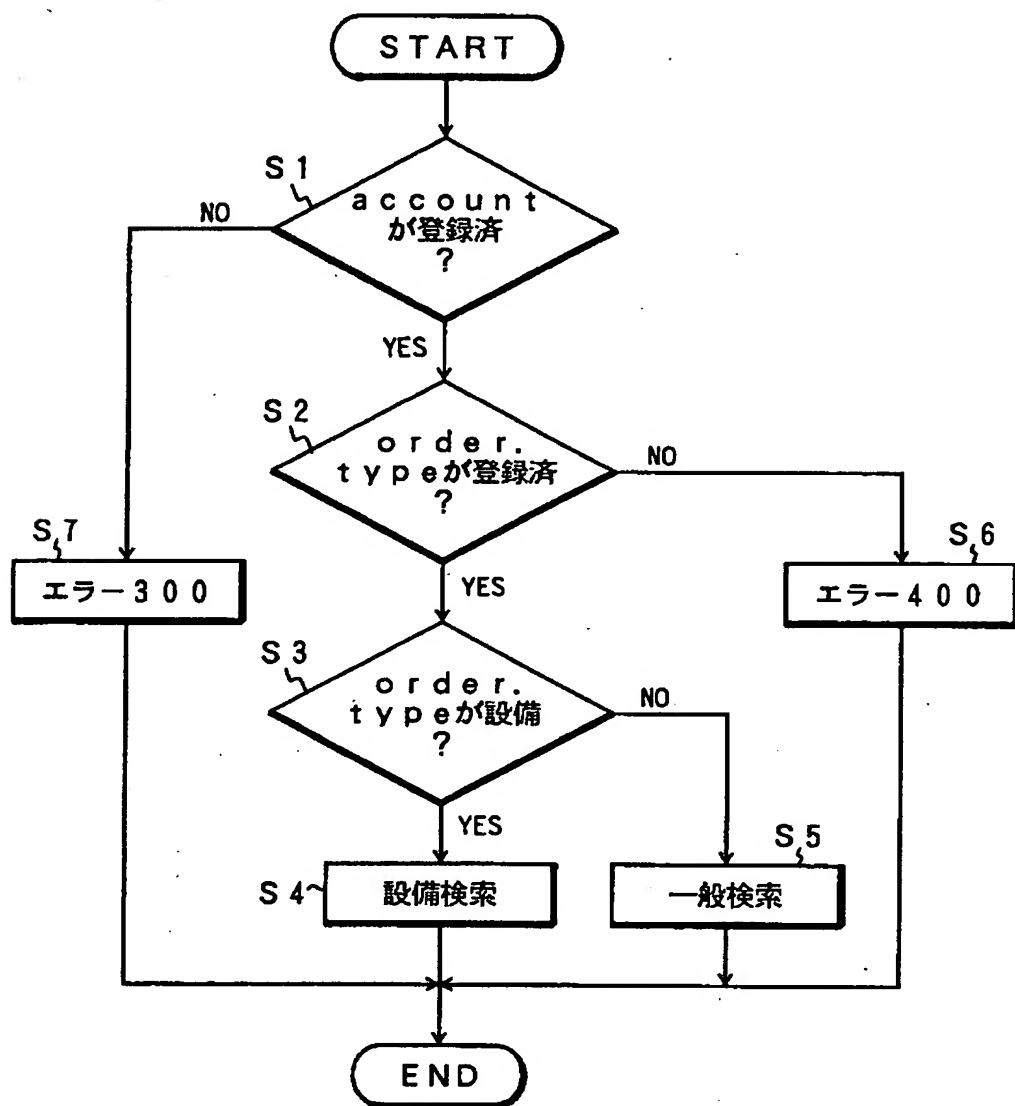
【図19】

本発明の第5実施形態のブロック図



【図 2 0】

図 1 9 の第 5 実施形態で入力とする構造化されたクラス設計情報の説明図



【図 21】

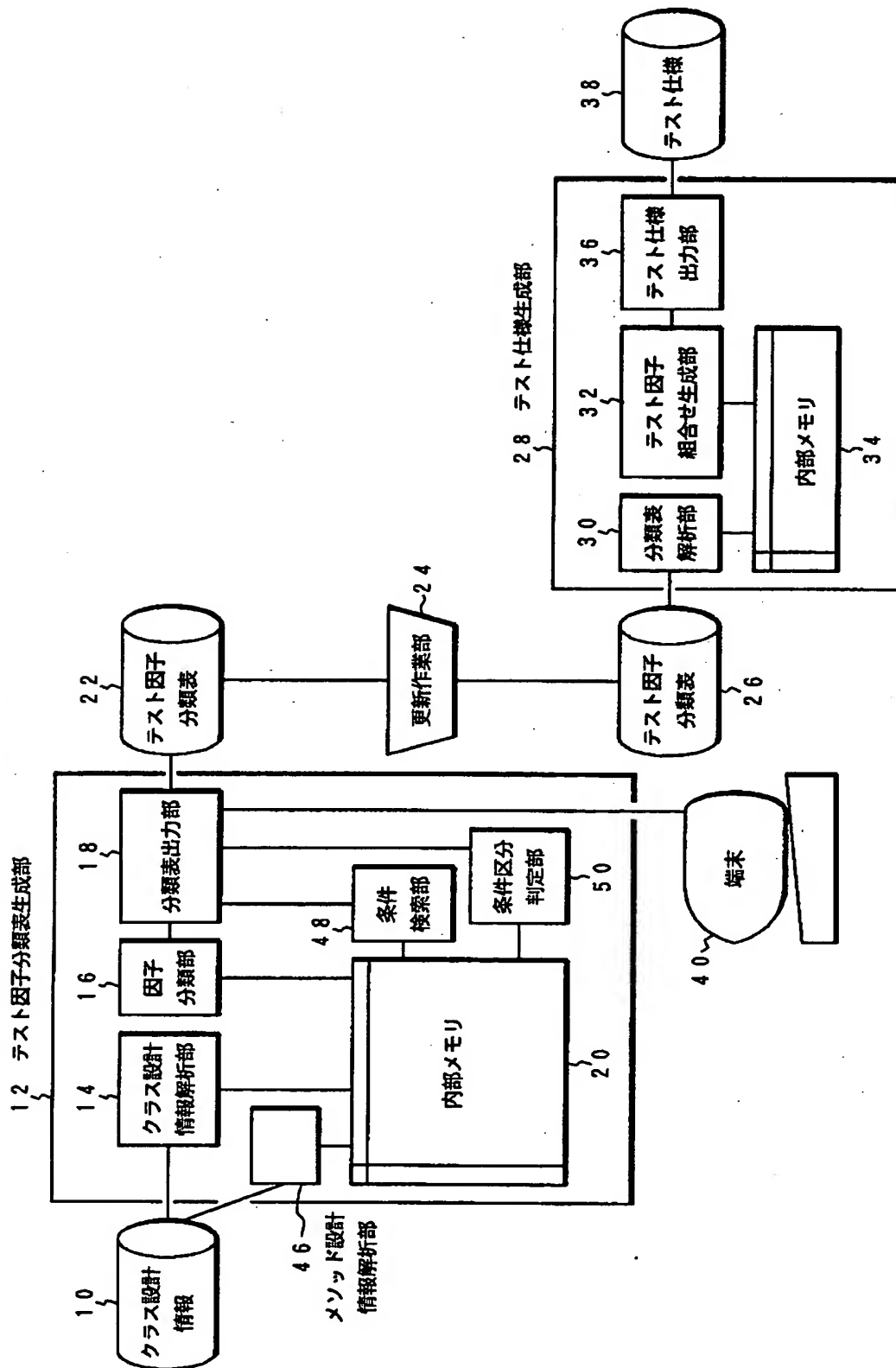
図19の第5実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

92 ヘッダ		94 引数リスト			
作成日 版 作成者 プロジェクト名 パッケージ名 クラス名 メソッド名 引数 返り値 起動条件	受発注管理システム 調達 OrderSheetController findByOrder String, OrderType ItemList	引数名	型	条件	処理
1	account	String	登録済 登録済でない		
2	order	OrderType			
		エラーコード	備考		

96 属性リスト		94 引数リスト			
属性項番	属性名	型	条件	処理	備考
2-1	type	String	登録済 登録済でない 設備 設備でない		
2-2	id	Integer			
		エラーコード	備考		

【図 22】

本発明の第6実施形態のブロック図



【図 2 3】

図 2 2 の第 6 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

作成日 版 作成者 プロジェクト名 パッケージ名 クラス名 メソッド名 引数 戻り値 起動条件		受発注管理システム 調達 OrderSheetController findByOrder String, OrderType ItemList	
----------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------	--

98 ヘッダ

引数項番	引数名	型	区分	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String	正常 異常	登録済 登録済でない			
2	order	OrderType					

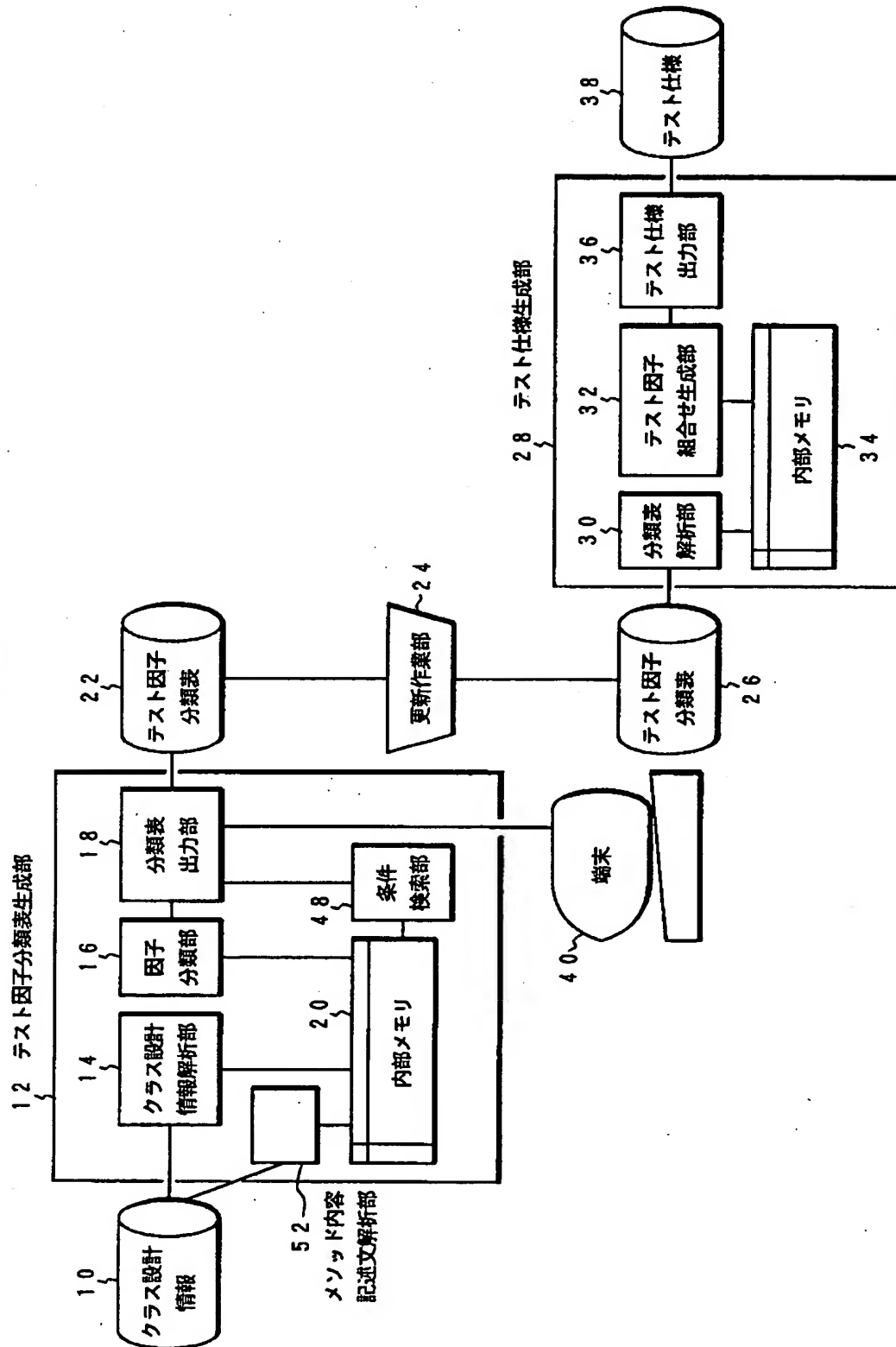
引数リスト
100

属性項番	属性名	型	区分	条件	処理	エラーコード	備考
2-1	type	String	正常 異常 正常 正常	登録済 登録済でない 設備 設備でない			
2-2	id	Integer					

属性リスト
102

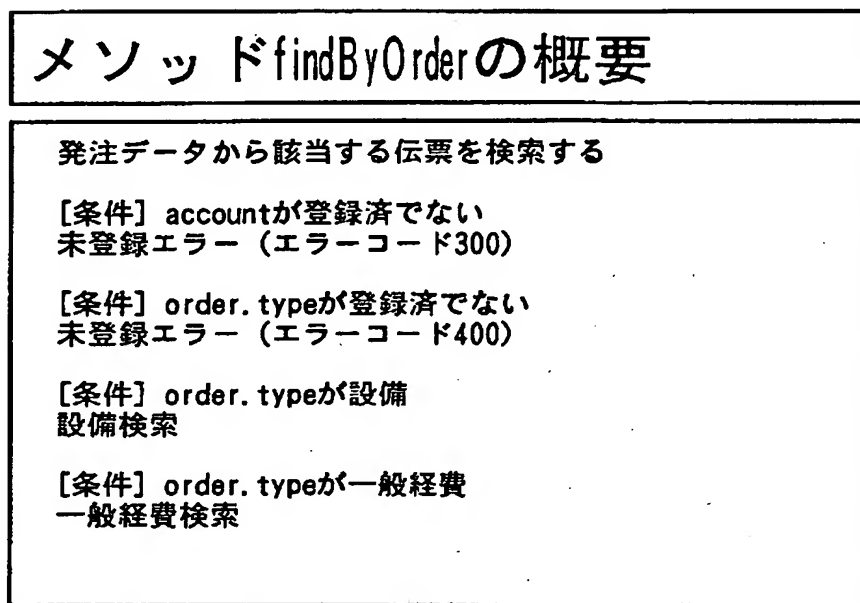
【図24】

本発明の第7実施形態のブロック図



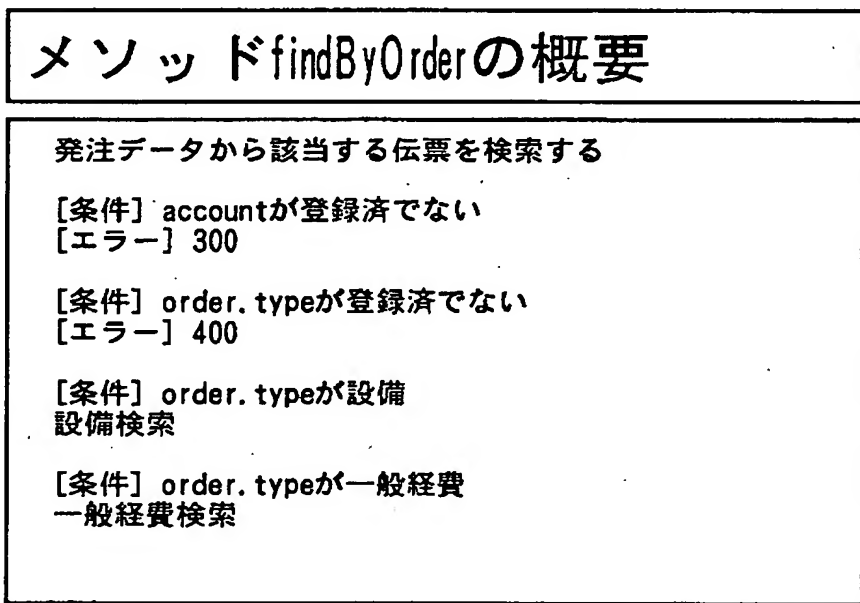
【図 2 5】

図 2 4 の第 7 実施形態で入力とする文章で記述されたクラス設計情報の説明図



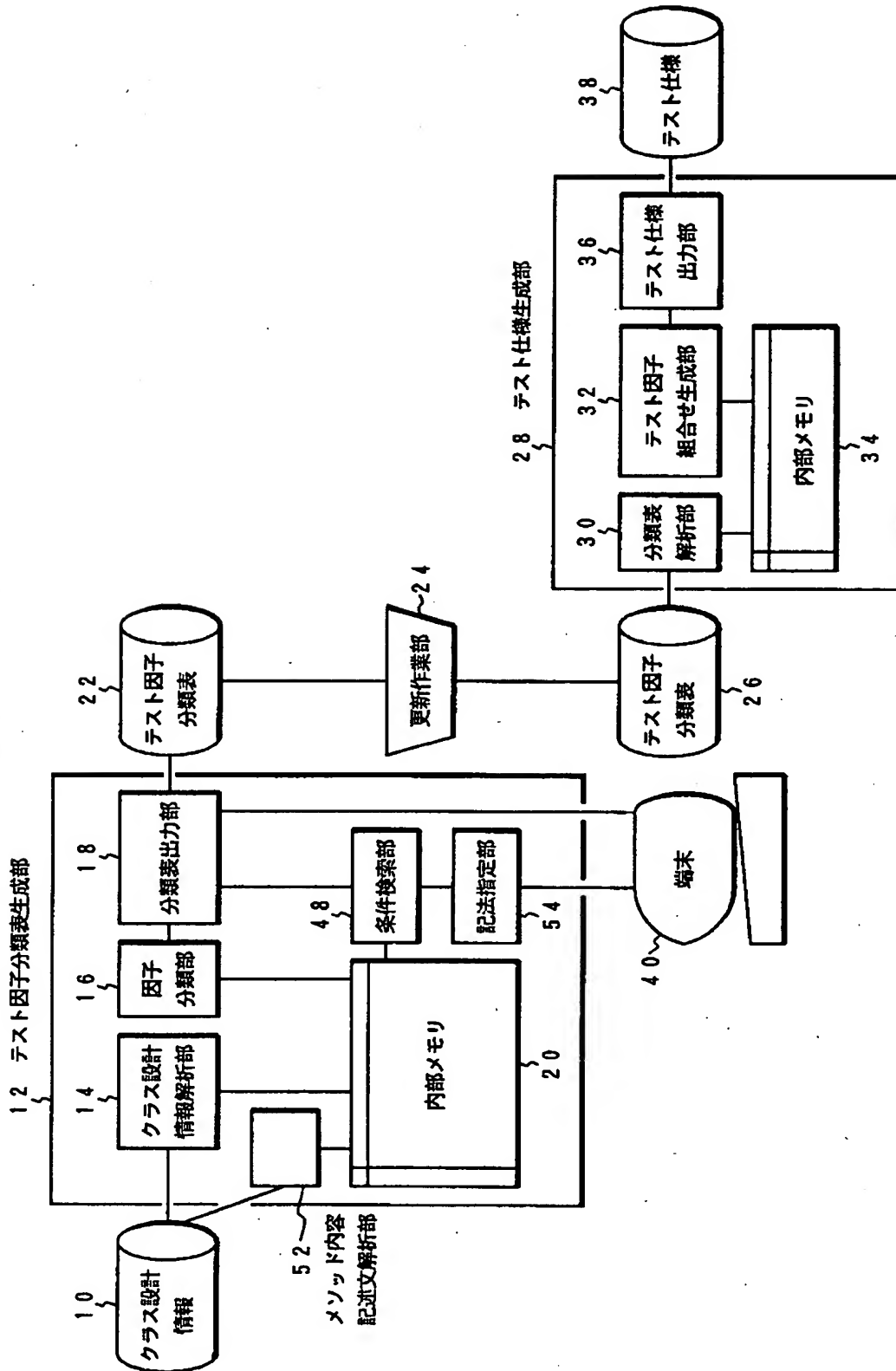
【図 2 6】

本発明の第 8 実施形態で入力とする文章で記述されたクラス設計情報の説明図



【図 27】

本発明の第9実施形態のブロック図



【図 2 8】

図 2 7 の第 9 実施形態で入力とする記法指定の説明図

```
conditionline=" 条件：" @var@condition  
iserrorcondition=" エラー：" @errorcode
```

【図 2 9】

図 2 7 の第 9 実施形態で入力とする文章で記述された設計情報の説明図

メソッド findByOrder の概要

発注データから該当する伝票を検索する

条件：accountが登録済でない
エラー：300

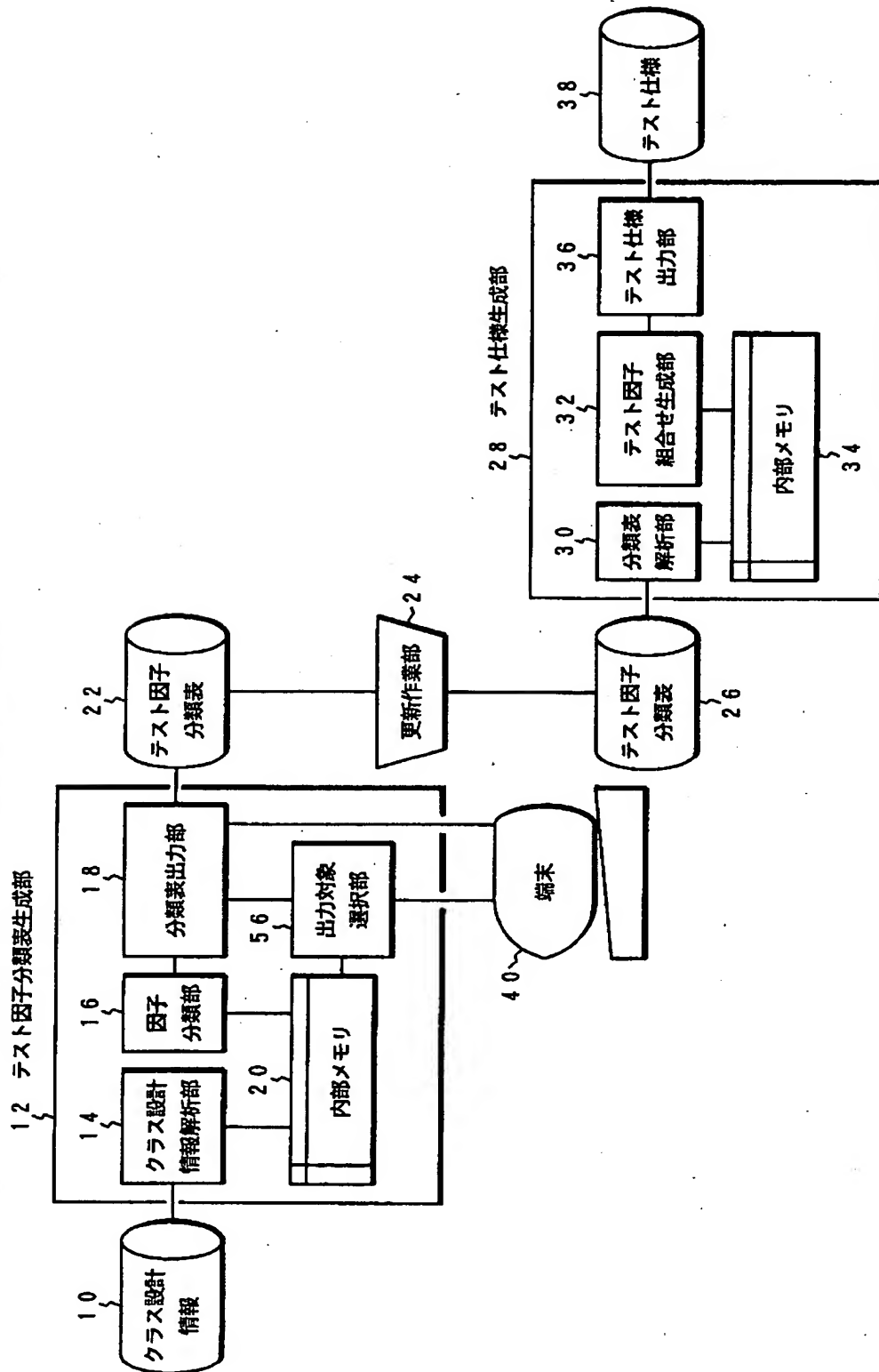
条件：order.typeが登録済でない
エラー：400

条件：order.typeが設備
設備検索

条件：order.typeが一般経費
一般経費検索

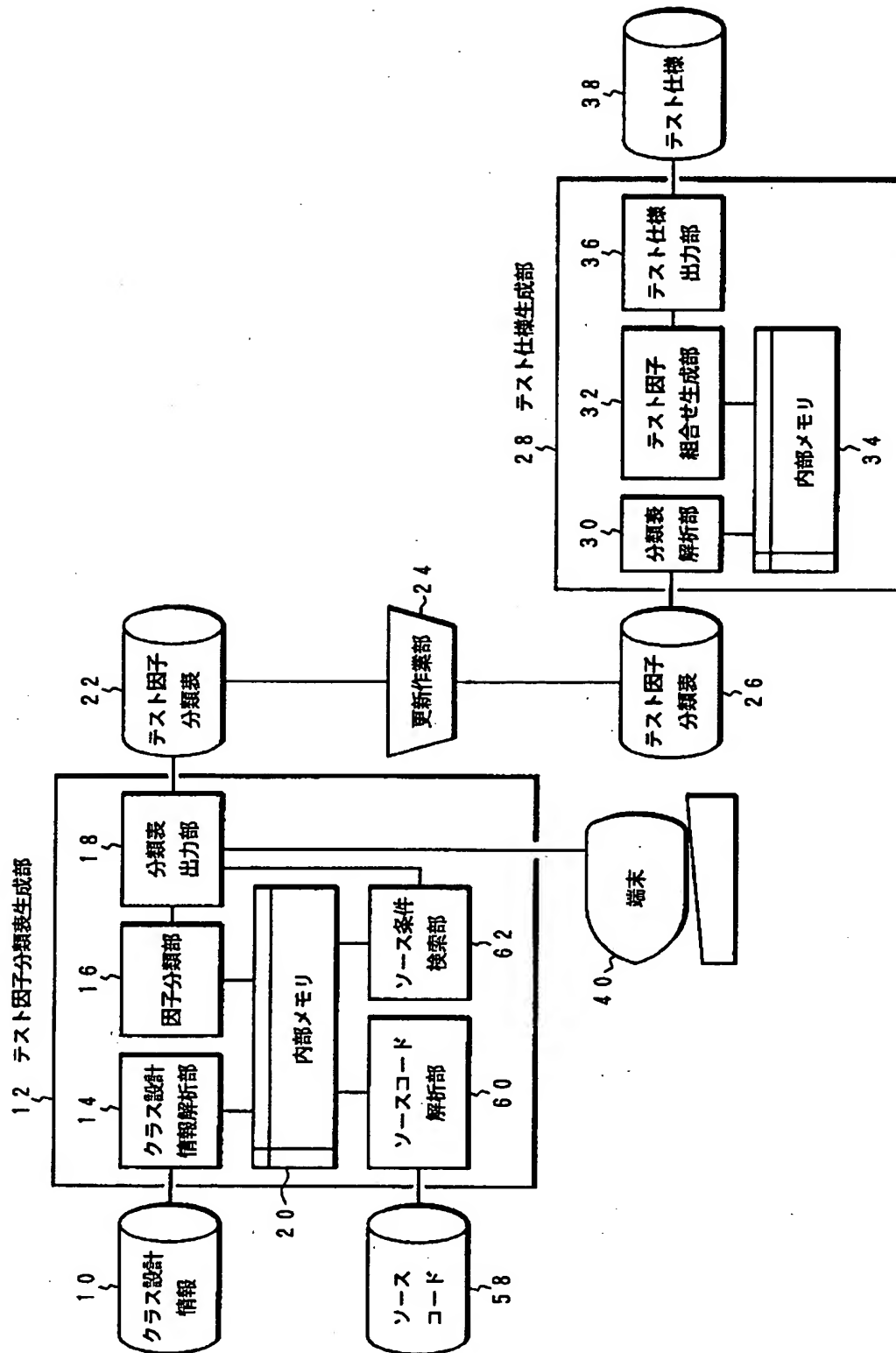
【図 30】

本発明の第10実施形態のブロック図



【図31】

本発明の第12実施形態のブロック図



【図 3 2】

図 3 1 の第 1 2 実施形態で入力とするソースコードの説明図

5 8

```
classOrderSheetController
{
    Item List find By Order(String account,Order Type order)
    {
        if(!is Valid Account(account))throw new find Error(300);
        if(!is Valid Order(order.type))throw new find Error(400);
        if(order.type == Setsubi) {
            return find By Order From Setsubi(account,order);
        } else {
            return find By Order From Keihi(account,order);
        }
    }
}
```


【図 3 3】

図 3 1 の第 1 2 実施形態で生成されたテスト因子分類表の説明図

<div>作成日</div> <div>版</div> <div>作成者</div> <div>プロジェクト名</div> <div>パッケージ名</div> <div>クラス名</div> <div>メソッド名</div> <div>引数</div> <div>戻り値</div> <div>起動条件</div>	<div>受発注管理システム</div> <div>調達</div> <div>OrderSheetController</div> <div>findByOrder</div> <div>String, OrderType</div> <div>ItemList</div>
<div>引数項番</div> <div>引数名</div> <div>型</div> <div>条件</div> <div>処理</div> <div>エラーコード</div> <div>備考</div>	<div>1</div> <div>account</div> <div>String</div> <div>!!IsValidAccount(account)である !!IsValidAccount(account)でない</div> <div></div> <div></div> <div></div>
<div>2</div> <div>order</div> <div>OrderType</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	

104 ヘッダ

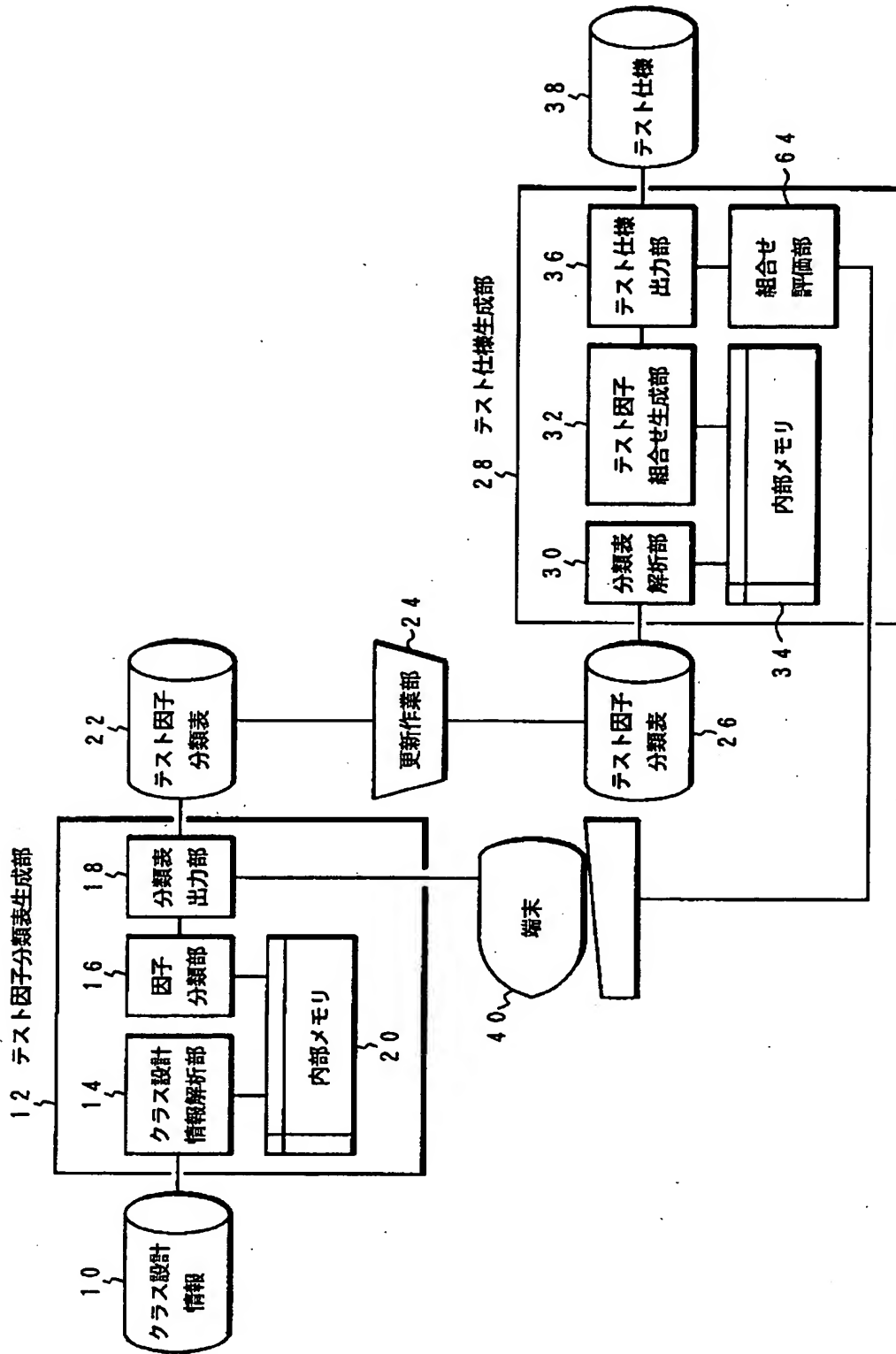
引数リスト
106

<div>属性項番</div> <div>属性名</div> <div>型</div> <div>条件</div> <div>処理</div> <div>エラーコード</div> <div>備考</div>	<div>2-1</div> <div>type</div> <div>String</div> <div>order.type==Setsubiである order.type!=Setsubiでない</div> <div></div> <div></div> <div></div>
<div>2-2</div> <div>id</div> <div>Integer</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	

属性リスト
108

【図 34】

本発明の第13実施形態のブロック図



【図 3 5】

図 3 4 の第 1 3 実施形態で入力とするテスト因子分類表の説明図

作成日 版 作成者 プロジェクト名 パッケージ名 クラス名 メソッド名 引数 返り値 起動条件		受発注管理システム 調達 OrderSheetController findByOrder String, OrderType ItemList	
----------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------	--

110 ヘッダ

引数項番	引数名	型	区分	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String	異常 正常	値が未登録 値が登録済	検索実行	Err=300	
2	order	OrderType					

引数リスト
112

属性項番	属性名	型	区分	条件	処理	エラーコード	備考
2-1	type	String	異常 正常 正常	予算種別が未登録 予算種別が設備 予算種別が一般経費	設備検索 一般検索	Err=400	
2-2	id	Integer	異常 正常	0 0 以外	オード取得	Err=500	

属性リスト
114

【図36】

組合せを制限せずに生成されたテスト仕様の説明図

<div>日付</div> <div>作成者</div> <div>バージョン</div> <div>プロジェクト名</div> <div>クラス名</div>	<div>2001/2/16</div> <div>山本</div> <div>2</div> <div>受発注管理システム</div> <div>OrderSheetController</div>	<div>116</div> <div>ヘッダ</div>	<div>118</div> <div>項目リスト</div>								
テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	区分	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			異常 異常 異常	Err=300 Err=400 Err=500	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が未登録 0				
2	findByOrder			異常 異常 正常	Err=300 Err=400 Err=500	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が未登録 0以外				
3	findByOrder			異常 正常 異常	Err=300 Err=500 Err=300	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が設備 0				
4	findByOrder			異常 正常 正常	Err=300 Err=500 Err=300	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が設備 0以外				
5	findByOrder			異常 正常 異常	Err=300 Err=500 Err=300	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が一般経費 0				
6	findByOrder			異常 正常 正常	Err=300 Err=500 Err=300	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が一般経費 0以外				
7	findByOrder			正常 異常 異常	Err=400 Err=500 Err=400	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が未登録 0				
8	findByOrder			正常 異常 正常	Err=400 Err=500 Err=400	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が未登録 0以外				
9	findByOrder			正常 正常 異常	Err=500 Err=500 Err=500	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が設備 0				
10	findByOrder			正常 正常 正常	Err=500 Err=500 Err=500	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が設備 0以外				
11	findByOrder			正常 正常 異常	Err=500 Err=500 Err=500	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が一般経費 0				
12	findByOrder			正常 正常 正常	Err=500 Err=500 Err=500	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が一般経費 0以外				

【図 3 7】

図 3 4 の第 1 3 実施形態で異常条件の数を制限して生成されたテスト仕様の説明図

120 ヘッダ

2001/2/16

山本

2

受発注管理システム
OrderSheetController

日付
作成者
版

プロジェクト名
クラス名

122 項目リスト

テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	区分	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			異常 正常 正常	Err=300	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が設備 0 以外				
2	findByOrder			異常 正常 正常	Err=300	account order.type order.id	値が未登録 予算種別が一般経費 0 以外				
3	findByOrder			正常 異常 正常	Err=400	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が未登録 0 以外				
4	findByOrder			正常 正常 異常	Err=500	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が設備 0				
5	findByOrder			正常 正常 正常		account order.type order.id	値が登録済 予算種別が設備 0 以外				
6	findByOrder			正常 正常 異常	Err=500	account order.type order.id	値が登録済 予算種別が一般経費 0				
7	findByOrder			正常 正常 正常		account order.type order.id	値が登録済 予算種別が一般経費 0 以外				

【図 38】

本発明の第 14 実施形態で入力とするテスト因子分類表の説明図

124 ヘッダ

作成日 版 作成者 プロジェクト名 パッケージ名 クラス名 メソッド名 引数 返り値 起動条件	受発注管理システム 調達 OrderSheetController findByOrder String, OrderType ItemList
----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

引数リスト
126

引数項番	引数名	型	区分	条件	処理	エラーコード	備考
1	account	String	異常 正常 正常	値が未登録 値が本社所属 値が支店所属	検索実行 支店限定検索実行	Err=300	
2	order	OrderType					

属性リスト
128

属性項番	属性名	型	区分	条件	処理	エラーコード	備考
2-1	type	String	異常 正常 正常	予算種別が未登録 予算種別が設備 予算種別が一般経費	設備検索 一般検索	Err=400	
2-2	id	Integer					

【図 39】

組合せを制限せずに生成されたテスト仕様の説明図

日付 作成者 版	2001/2/16 山本 2
プロジェクト名 クラス名	受発注管理システム OrderSheetController

130 ヘッダ

132 項目リスト

テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	区分	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			異常 異常	Err=300 Err=400	account order. type	値が未登録 予算種別が未登録				
2	findByOrder			異常 正常	Err=300	account order. type	値が未登録 予算種別が設備				
3	findByOrder			異常 正常	Err=300	account order. type	値が未登録 予算種別が一般経費				
4	findByOrder			正常 異常	Err=400	account order. type	値が本社所属 予算種別が未登録				
5	findByOrder			正常 正常		account order. type	値が本社所属 予算種別が設備				
6	findByOrder			正常 正常		account order. type	値が本社所属 予算種別が一般経費				
7	findByOrder			正常 異常	Err=400	account order. type	値が支店所属 予算種別が未登録				
8	findByOrder			正常 正常		account order. type	値が支店所属 予算種別が設備				
9	findByOrder			正常 正常		account order. type	値が支店所属 予算種別が一般経費				

【図 40】

本発明の第14実施形態で異常条件に組合せる正常条件の数を制限して生成されたテスト仕様の説明図

日付 作成者 版 プロジェクト名 クラス名	2001/2/16 山本 2 受発注管理システム OrderSheetController
-----------------------------------	-----------------------------------------------------------

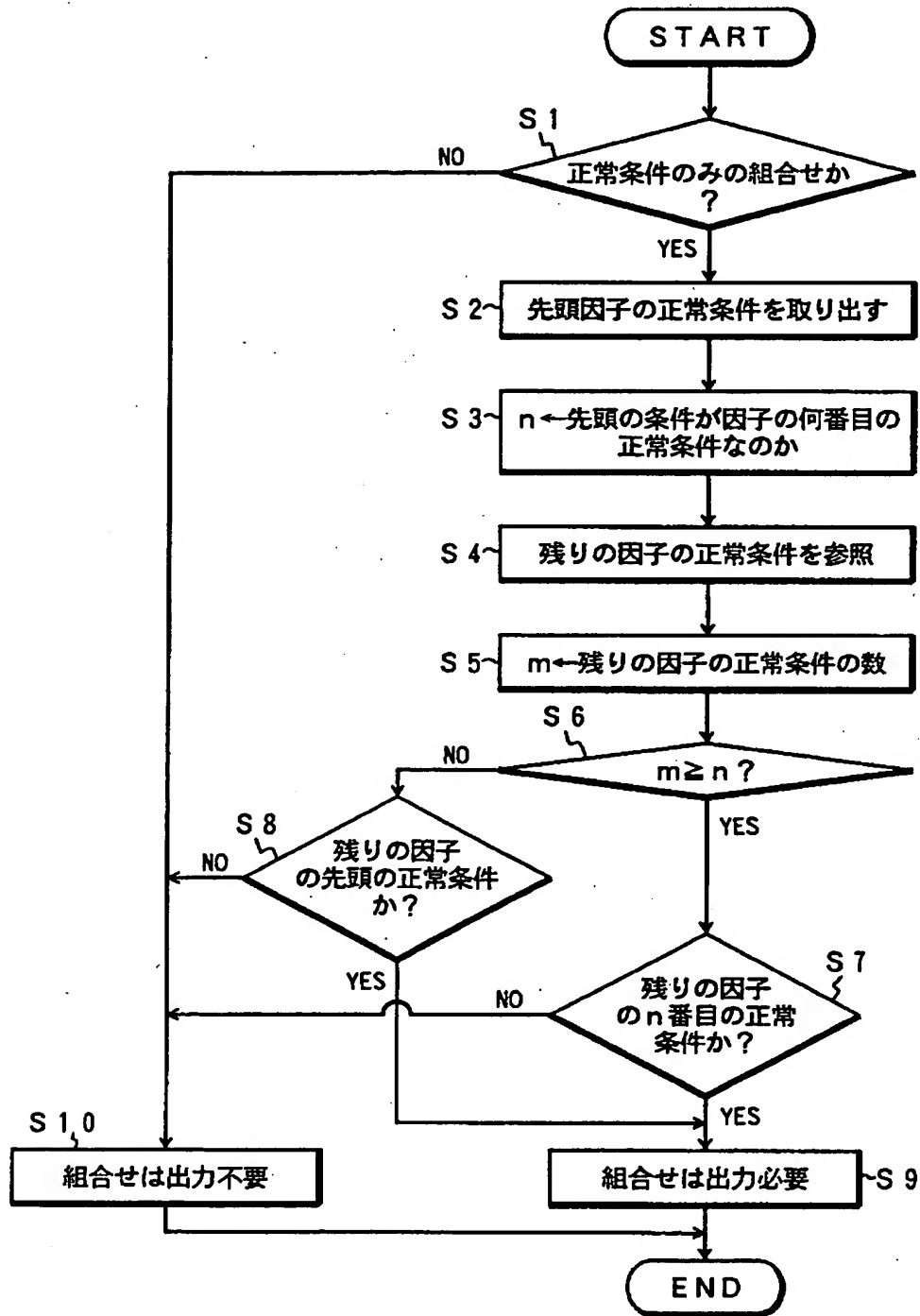
134 ヘッダ

136 項目リスト

テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	区分	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			異常 異常	Err=300 Err=400	account order.type	値が未登録 予算種別が未登録				
2	findByOrder			異常 正常	Err=300	account order.type	値が未登録 予算種別が設備				
3	findByOrder			正常 異常	Err=400	account order.type	値が本社所属 予算種別が未登録				
4	findByOrder			正常 正常		account order.type	値が本社所属 予算種別が設備				
5	findByOrder			正常 正常		account order.type	値が本社所属 予算種別が一般経費				
6	findByOrder			正常 正常		account order.type	値が支店所属 予算種別が設備				
7	findByOrder			正常 正常		account order.type	値が支店所属 予算種別が一般経費				

【図 4 1】

本発明の第 1 5 実施形態による組合せ評価処理部のフローチャート



【図42】

本発明の第15実施形態で生成されたテスト仕様の説明図

日付 作成者 版 プロジェクト名 クラス名	2001/2/16 山本 2 受発注管理システム OrderSheetController
-----------------------------------	-----------------------------------------------------------

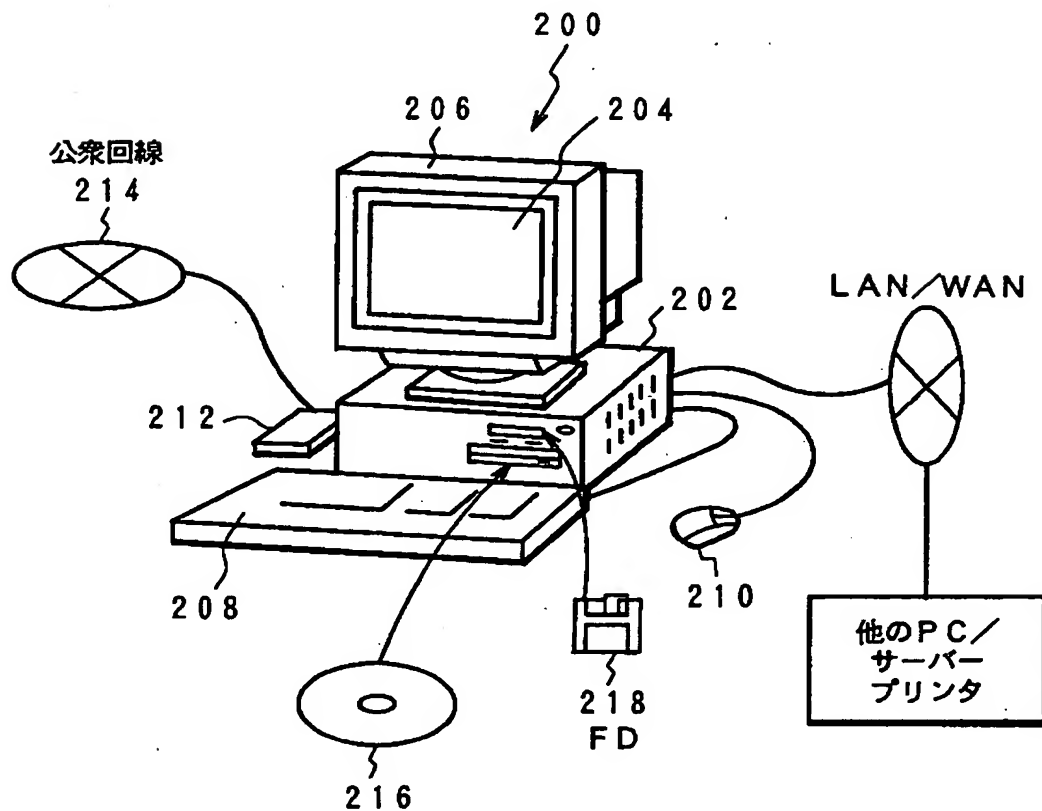
138 ヘッダ

140 項目リスト

テスト項目番号	対象メソッド	テスト内容	確認内容	区分	エラーコード	注目因子	条件	確認者	確認日	結果	備考
1	findByOrder			異常 異常	Err=300 Err=400	account order. type	値が未登録 予算種別が未登録				
2	findByOrder			異常 正常	Err=300	account order. type	値が未登録 予算種別が設備				
3	findByOrder			異常 正常	Err=300	account order. type	値が未登録 予算種別が一般経費				
4	findByOrder			正常 異常	Err=400	account order. type	値が本社所属 予算種別が未登録				
5	findByOrder			正常 正常		account order. type	値が本社所属 予算種別が設備				
6	findByOrder			正常 異常	Err=400	account order. type	値が支店所属 予算種別が未登録				
7	findByOrder			正常 正常		account order. type	値が支店所属 予算種別が一般経費				

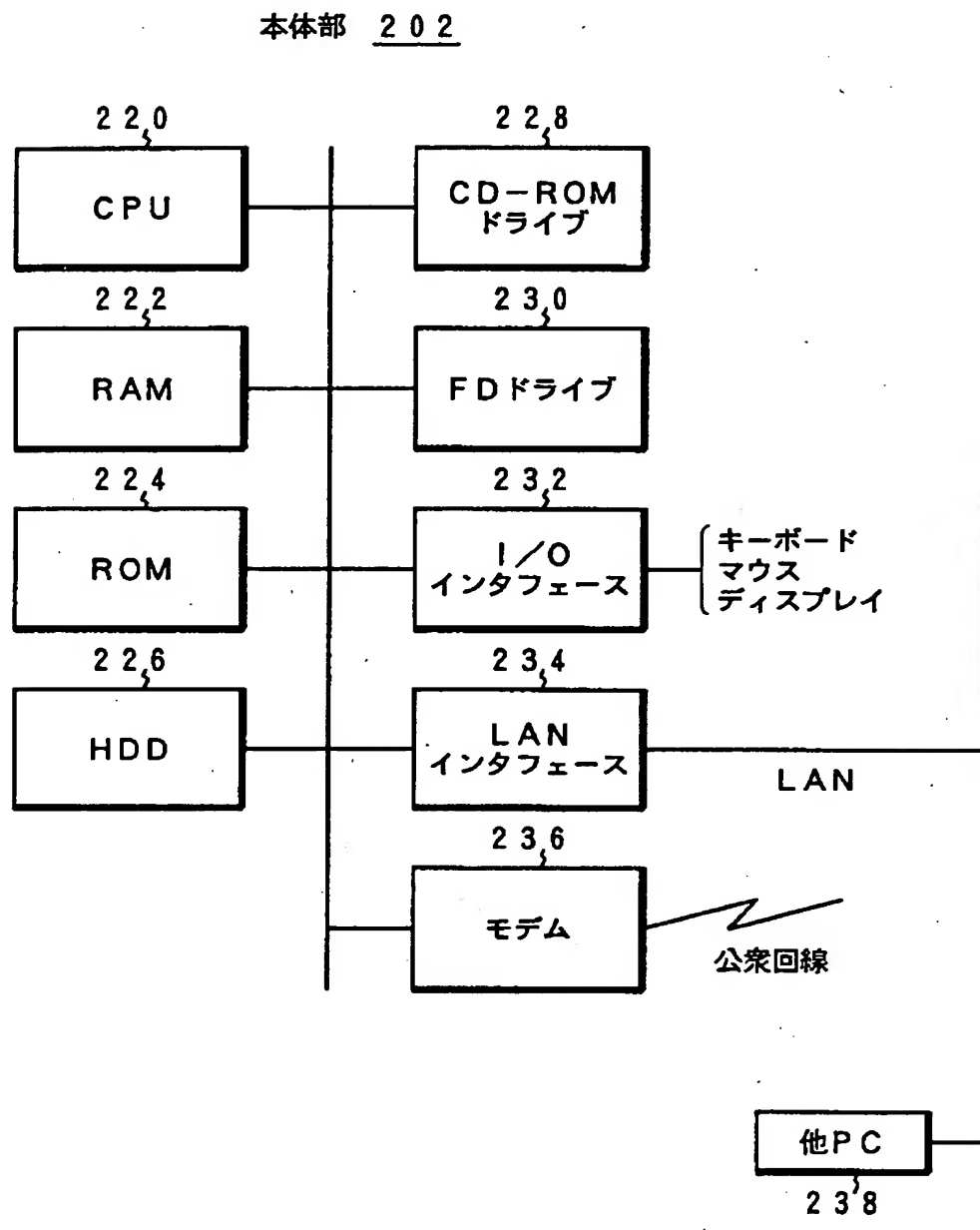
【図 43】

本発明の3次元解析モデル生成プログラムを格納した
記憶媒体が使用されるコンピュータシステムの説明図



【図 4 4】

図 4 3 における本体部の内部構成のブロック図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オブジェクト指向のソフトウェアをテストする漏れの無いテスト仕様を効率的に生成する。

【解決手段】 テスト仕様生成支援装置は、テスト因子分類表生成部 1 2 とテスト仕様生成部 2 8 でブロックされる。テスト因子分類表生成部 1 2 は、オブジェクト指向により設計されたソフトウェアのクラスの設計情報を解析して、テスト対象のメソッドの動作に影響するテスト因子とその条件を列挙したテスト因子分類表の雛型を生成する。テスト仕様生成部 2 8 は、テスト因子分類表の雛型に基づいて完成されたテスト因子分類表に記述された条件を組合せてテスト仕様書を生成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社